SEE FOLLOWING NOTE

VOIR NOTE CI-APRÈS

PARTS OF THE ORIGINAL DOCUMENT ARE OF POOR REPRODUCTIVE QUALITY.

MICROMEDIA LIMITED HAS ATTEMPTED TO PRODUCE THE BEST POSSIBLE COPY.

CERTAINES PARTIES DU DOCUMENT ORIGINAL SONT DE PIÈTRE QUALITÈ DE REPRODUCTION.

MICROMEDIA LTEE A ESSAYEE DE PROCURER LE MEILLEUR EXEMPLAIRE POSSIBLE.

ONTARIO'S Mineral Wealth

CANADA
ONTARIO
Mineral Development
Exploitation Minérale

COVER PHOTOS

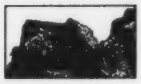
(clockwise from upper left)
- The Hemlo gold camp: from front to rear – David Bell mine, Golden Giant mine and Page-Williams mine;
- Hand cobbing waste from ore in the 1920s;
- Monitoring the continuous casting of copper anodes at the Kidd Creek smelter;
- Some products from mining;
- Drilling a mineral prospect.

PHOTO CREDITS

For permission to reproduce photographs throughout this publication, special thanks to:

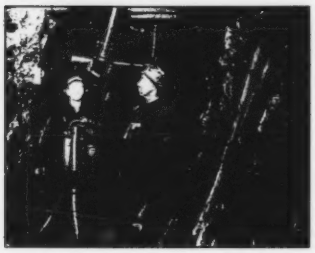
BP Resources Canada Limited, Mining Division
Corona Corporation
Falconbridge Limited
T. Grill/Miller Comstock
Inco Limited
Noranda Minerals Inc.
Ontario Mining Association
Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Ministry of Northern Development and Mines
Royal Ontario Museum

7960
(25.0 k P.R. 89. 08. 28)
ISBN 0-7729-5645-6



2 Introduction
Ontario's Mineral Wealth

4 **Ontario's Prolific Geology**
How our mineral deposits came to be
Beginnings
After the Precambrian
Glaciation



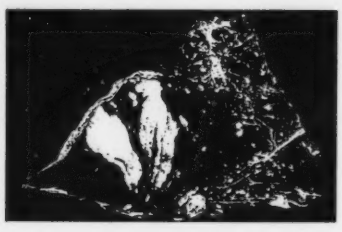
8 **A Long History of Mining**
Precious metals
Base metals
Uranium
Iron
Industrial minerals

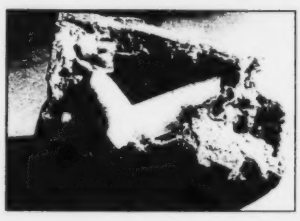
10 **The Search for Minerals**
Searching the ground
Developing a prospect

13 **How Rocks Yield Their Mineral Riches**
Open pit mining
Underground mining
From mine to metal

17 **The Many Uses of Ontario Minerals**
For construction and power
For transportation
For health
For communication
For the garden
For fun

Ontario's Mineral Wealth

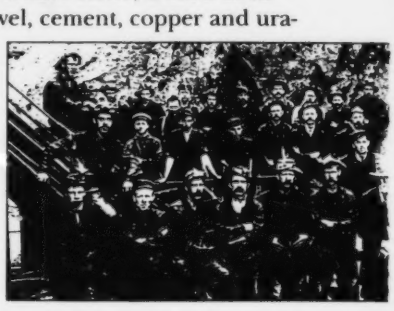


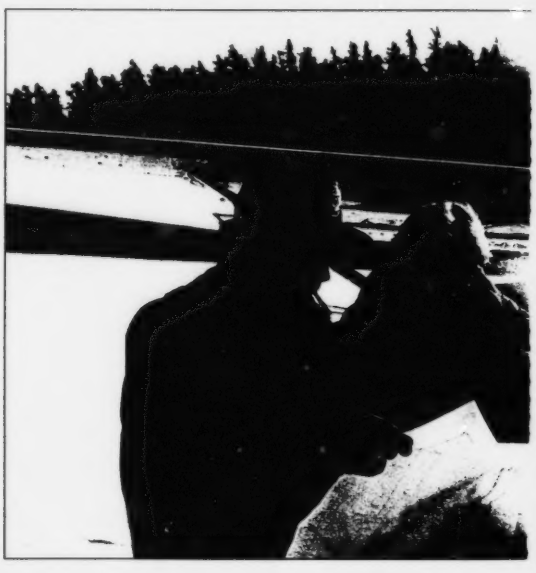


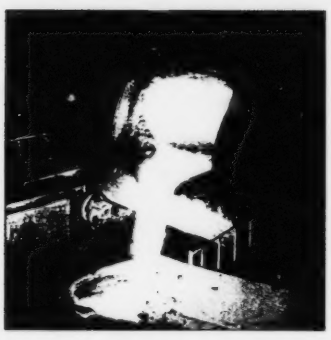
The Province of Ontario is blessed with mineral riches few of its citizens appreciate fully. Yet beneath our feet lies a vast and varied wealth. The search for minerals opened up the far reaches of the province, and the use of minerals continues to be an integral part of all our lives.

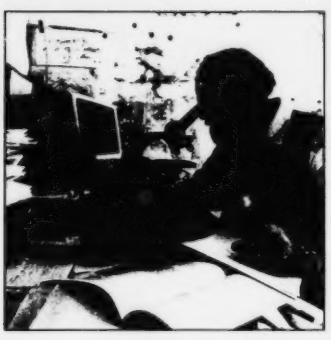
The list of minerals produced in Ontario is long. It includes many familiar metals such as gold, silver, nickel, copper, zinc and iron, as well as those that are less familiar (tellurium, selenium, rhenium, rubidium, iridium and osmium). The province is also a producer of gemstones, salt, sulphur and many other non-metals. Structural materials such as cement, stone, lime, sand and gravel are produced here. Ontario's mineral wealth also supports the energy industry through the production of uranium, oil and natural gas.

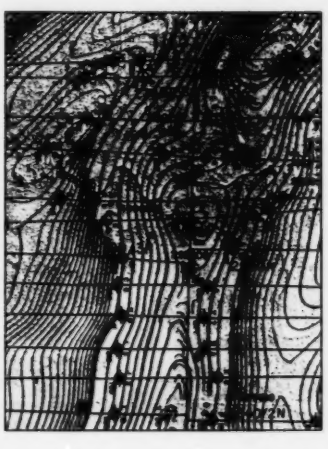
Ontario mines produce about two-thirds of Canada's nickel and salt; nearly half its gold and decorative stone; a third of its sand and gravel, cement, copper and uranium; and more than one-quarter of its silver and zinc. More than 80 per cent of Canada's mineral production







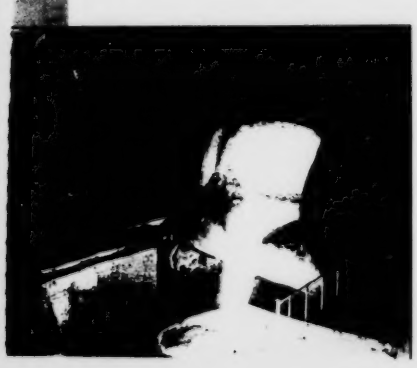




• (top) Kidd Creek has the capacity to finely grind more than 12,000 tonnes of crushed ore each day in these revolving rod and ball mills

• (above) Separating a concentrate of ground ore particles from waste rock particles by flotation

• (below) Smelting a concentrate allows nearly pure metal to be produced



From mine to metal

Whether the mine is an open pit or an underground development, the random-sized lumps of ore resulting from blasting must be crushed to smaller pieces before going to the mineral processing plant. Crusher installations usually have a special control booth complete with closed circuit television systems and automated controls where the operator can oversee the operation. Ore arriving at the crusher can be in chunks nearly a metre in diameter. When the ore leaves, ready for processing in the mill or concentrator, it is only a few centimetres in size.

At the mill, the Kidd Creek ore, which has a metal content of 5 or 10 per cent, is upgraded into concentrates containing between 30 and 50 per cent metal by removing the waste rock particles (gangue). First, the crushed ore from the mine is crushed smaller, mixed with water and ground to a fine sandy slurry. The ground slurry next undergoes a process called flotation. Special organic chemicals that attract certain minerals are added to the slurry and it is passed through a series of flotation cells or tanks. The mixture is stirred as air bubbles up from the bottom of the tanks. The action of the chemicals causes the desired mineral particles to stick to the air bubbles and float to the surface of the tanks, where they are skimmed off and collected as a concentrate.

The waste particles (tailings) are, as at most Ontario mines, pumped underground to fill up mined-out stopes or into a tailings pond storage area behind thick dams. When the rock particles have settled, the water is either recycled through the mill or treated to meet environmental quality standards before being released into local streams or rivers.

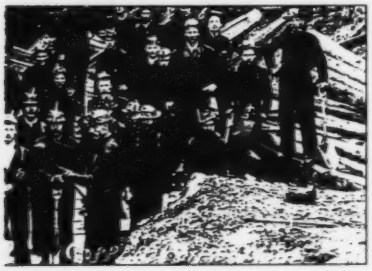
Mineral processing plants or mills vary depending on the mineral or minerals to be recovered. Some processes are simple and produce a single product; others produce several. The Kidd Creek mill produces seven products: a high and low silver-copper concentrate, a high and low silver-zinc concentrate, a lead concentrate, a tin concentrate and a pyrite concentrate.

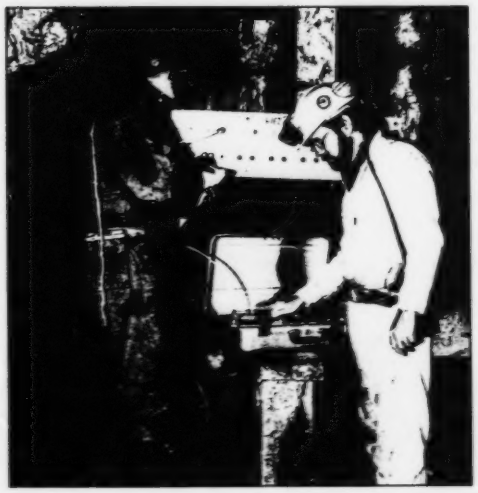
Concentrates, with their much higher metal content than ore, can be sold as they are or further upgraded to nearly pure metals by high-temperature processes in a smelter. Smelter products are further treated in refineries to produce pure metals. Kidd Creek has both copper and zinc refineries and North America's newest copper smelter.

From mine design, to processing and shipping finished products, personnel at Kidd Creek, and all Ontario mines, are aware of the need for efficiency. Improvements in mining methods and worker health and safety are constantly sought. The use of more automated, computer-controlled processing facilities is reducing waste and cutting the unit cost of minerals production. With continuing teamwork between industry and government researchers, Ontario's mineral industry will remain among the low-cost producers in the world marketplace. Working together, the geologists and engineers of industry and government are committed to ensuring continued growth of the knowledge and techniques needed to enhance Ontario's mining industry.

is exported, making Ontario one of the world's leading suppliers.

Each year, Ontario's billions of dollars of mineral production form one-third of the national total (exclusive of fuels). The value of mineral processing in the province exceeds $8 billion per year. Mineral production has helped to make the Ontario economy Canada's strongest.



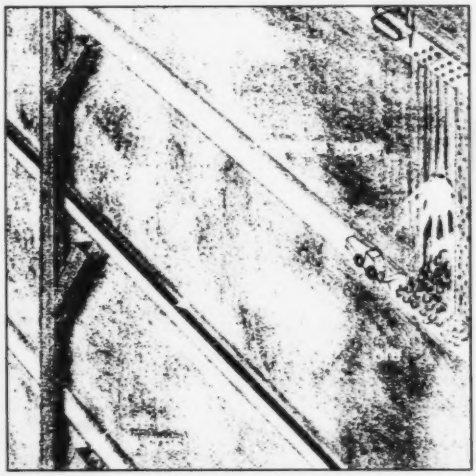


There are approximately 33,000 men and women employed in our mining and metallurgical industries. They produce more than 30 different minerals, many of which are processed in Ontario, providing an estimated 50,000 additional jobs.

The mineral industry has a future as interesting and varied as its past. The search for new economic deposits is continual and successful. More than a dozen new gold mines started production between 1982 and 1988, and more mine openings are scheduled for the future.

But how were Ontario's minerals formed? Who has the know-how to turn minerals into wealth? And why are Ontario minerals important to you?

These are a few of the questions this publication will answer.



Ontario's Prolific Geology

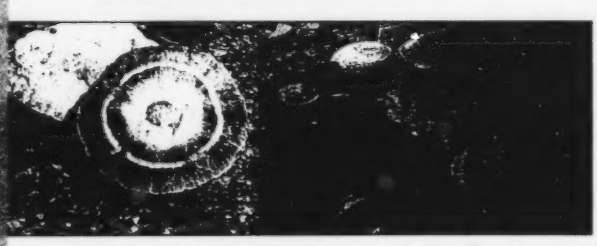
The geological history of Ontario is nearly as old as the earth itself. For billions of years, the rocks of the earth's crust have been moving slowly but constantly. And as they move, new rock types are created, types that contain valuable metals and minerals – materials on which much of our life is based.

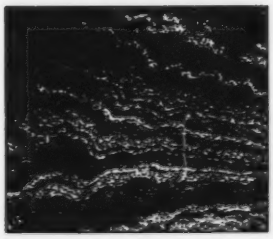
How our mineral deposits came to be

Geologists divide the evolution of the earth into several time periods. The processes that built the solid foundation of the North American continent began more than three billion years ago during what is known as Precambrian time. Rocks formed during this period occur over two-thirds of Ontario's more than one million square kilometres and date back at least 3170 million years. The formation of Precambrian rocks is an important milestone in the earth's geological history.

By the time the Precambrian period ended 600 million years ago, these rocks had formed the Precambrian Shield – a vast rocky foundation underlying most of North America. The northern exposed area of over 10 million square kilometres of these ancient rocks is called the Canadian Shield.

• Precambrian rock structures: (top) pillow lava; (middle) concretions; (bottom) crenulated gneissosity

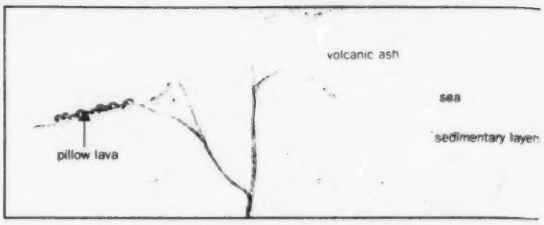




Beginnings

The oldest early Precambrian-age rocks – those of the Archean Eon – include rocks of volcanic, sedimentary and intrusive igneous origins. But it was volcanism – lava erupting again and again across what we today call Ontario – that dominated the Archean. All this lava rock has since been metamorphosed (altered by heat and pressure). Certain lavas of mafic (basaltic) composition are known as greenstones – so named for their distinctive color due to the growth of green metamorphic minerals. Greenstones often occur banded with tuff, the compacted dust and ash of explosive volcanic events, and are associated with nearly all of Ontario's gold mines.

• Volcanic activity predominated in the Archean Eon

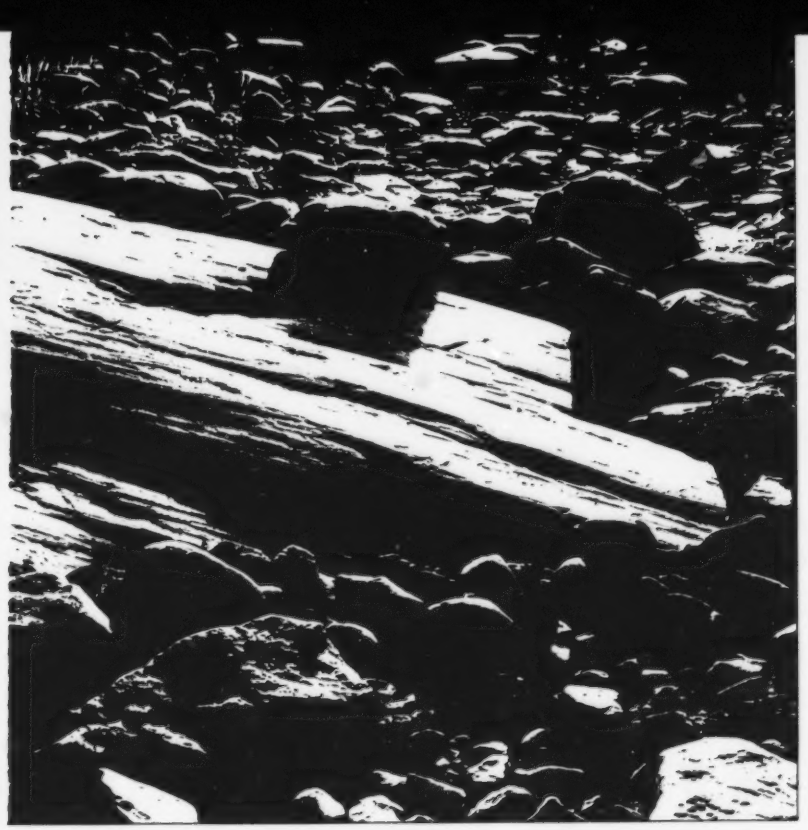


In between these volcanic episodes, weathering and erosion of the earth's surface produced sedimentary rocks – shale and greywacke (a kind of sandstone). These too have been metamorphosed. Another abundant Archean sedimentary rock which has been metamorphosed is "iron formation," a banded iron-rich rock that has provided most of the iron ore mined in Ontario.

Archean time ended 2700 million years ago with the intrusion of massive amounts of molten igneous rock into the earth's crust. The molten rock materials (magmas) altered the existing volcanic and sedimentary rocks as they pushed toward the surface. Much of Ontario's mineral production – the copper, zinc and lead at Manitouwadge and Sturgeon Lake; the gold-quartz veins of Red Lake, Timmins and Kirkland Lake, and industrial mineral producers in numerous locations – is related to this period of igneous intrusion.

After Archean time there occurred a period of relative calm in the process of creating new rocks. During perhaps 200 million years the landscape was eroded. Algae began to populate the globe. Some of the world's oldest known algal remains (2000 million years old) can be found in sedimentary rocks on the north shore of Lake Superior.

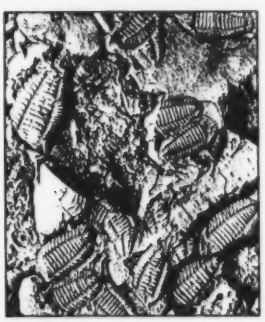
Magma squeezing into cracks in the earth's crust cooled to create the dikes and sills so common in Northern Ontario. Most dikes and sills have the composition of diabase. It is diabase sills that are responsible for mesas, buttes and good ski hills near Thunder Bay. The town of Cobalt



owes its fame as one of the world's greatest silver producing areas to mineral deposits related to a massive diabase sheet.

This last period of Precambrian time (the Proterozoic Eon) has given Ontario its greatest amount of mineral wealth – the silver of Silver Islet and Cobalt, the copper-nickel of Sudbury and the uranium of Elliot Lake.

Metal-bearing ores formed during Precambrian time have provided Ontario with a truly remarkable diversity of mineral occurrences – from asbestos to zinc.



• (top) Past glaciations are revealed by smoothly polished and striated rocks

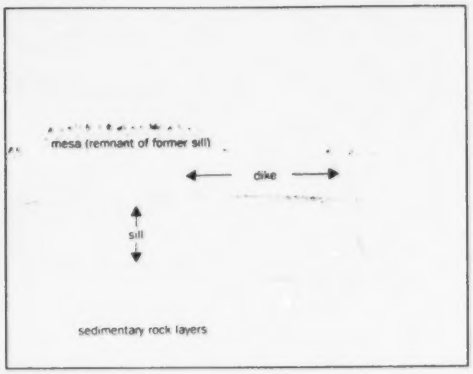
• (middle) A vertically jointed diabase sill caps a mesa near Thunder Bay

• (bottom) Trilobite fossils, *Triarthrus eatoni*, in 465-million-year-old Paleozoic rock

After the Precambrian

Following the end of Precambrian time, many multi-layered sedimentary rock formations accumulated. These sedimentary rocks of the Paleozoic, Mesozoic and Cenozoic Eras are interesting for the fossils they contain and for their valuable minerals. Hundreds of millions of dollars worth of gypsum, salt and limestone are mined each year from these seawater deposits left across southern Ontario 300 to 500 million years ago.

•Rock relationships near Thunder Bay



Glaciation

Our current geological landscape is the result of periods of glacial activity over the last three million years. The most recent glaciation, the Wisconsinan glaciers, covered the province of Ontario 20,000 years ago. This glacial coverage lasted 6000 years, and on melting away left behind a rich legacy of glacial deposits.

The glacial deposits have hampered prospectors and frustrated would-be mine developers. Yet they deserve note. The glacial lake deposits formed during melting of the glaciers provide southern Ontario with its best agricultural lands. And the sands and gravels deposited in glacier-fed rivers provide building aggregates worth more than $250 million each year.

By working their way across Ontario and melting back, the glaciers have given this province many distinctive landforms. The northern part of the province is marked by relatively flat terrain dotted with many lakes. These lakes are connected by short, fast-running rivers. The close proximity of the lakes to one another and relatively short portages gave early prospectors an advantage when it came to transporting themselves and their supplies in the search for Ontario's mineral wealth. Today, the natural beauty of the lakes and the abundance of fish and wildlife in the area make Northern Ontario a prime vacation spot.

Map Legend

PHANEROZOIC
MESOZOIC
CRETACEOUS
Clay, sand, lignite

PALEOZOIC
DEVONIAN
Black shale, limestone, dolostone, sandstone, conglomerate

SILURIAN
Limestone, dolostone, sandstone, shale, gypsum, salt

CAMBRO-ORDOVICIAN
Limestone, dolostone; red, grey and black shale, sandstone, siltstone

PRECAMBRIAN
LATE TO MIDDLE PRECAMBRIAN
METAVOLCANIC ROCKS
Basaltic and rhyolitic flows, tuff, agglomerate, breccia, conglomerate, minor iron formation and metasediments

MAFIC INTRUSIVE ROCKS
Carbonatite, alkalic and nepheline syenites, diorite, gabbro, norite, associated ultramafic rocks

FELSIC TO INTERMEDIATE INTRUSIVE ROCKS
Granite, tonalite, syenite, granodiorite, quartz diorite, monzonite, anorthosite, derived gneisses

MAFIC INTRUSIVE ROCKS
Diabase, gabbro, diorite, "Nipissing Diabase", ultramafic rocks

METASEDIMENTARY ROCKS
Conglomerate, sandstone, siltstone, shale, marble, calcsilicate rocks, iron formation, tuff

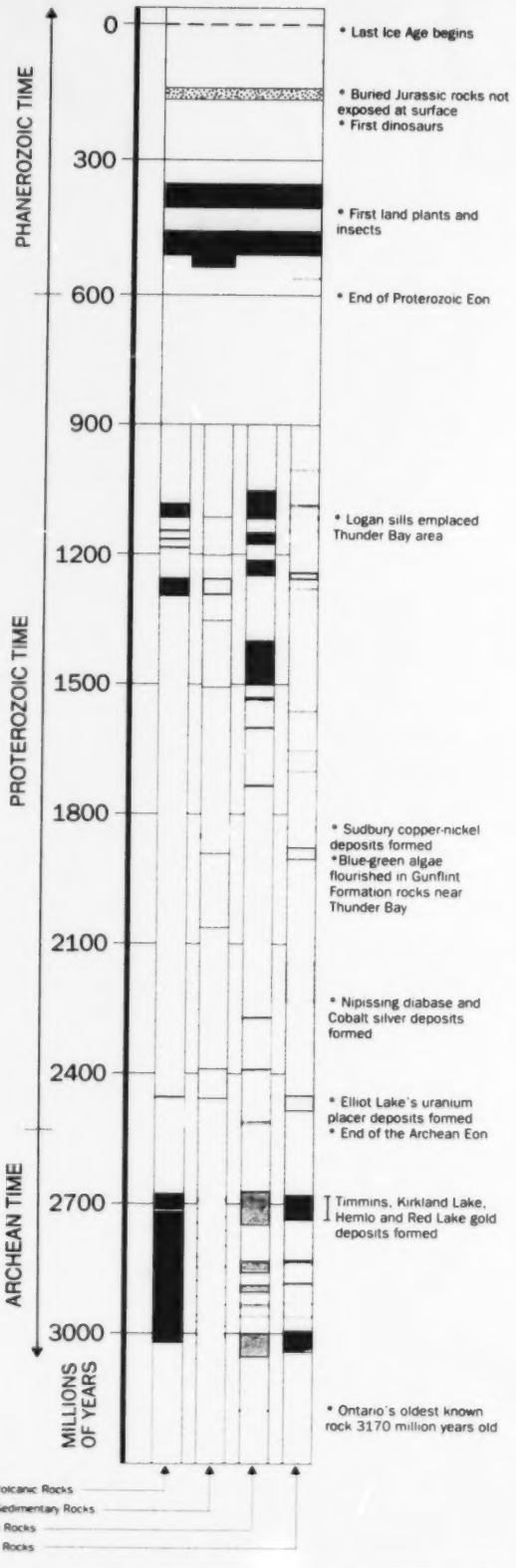
MIDDLE PRECAMBRIAN
HURONIAN SEDIMENTARY ROCKS
Conglomerate, quartz sandstone, sandstone, siltstone, argillite, limestone, dolostone

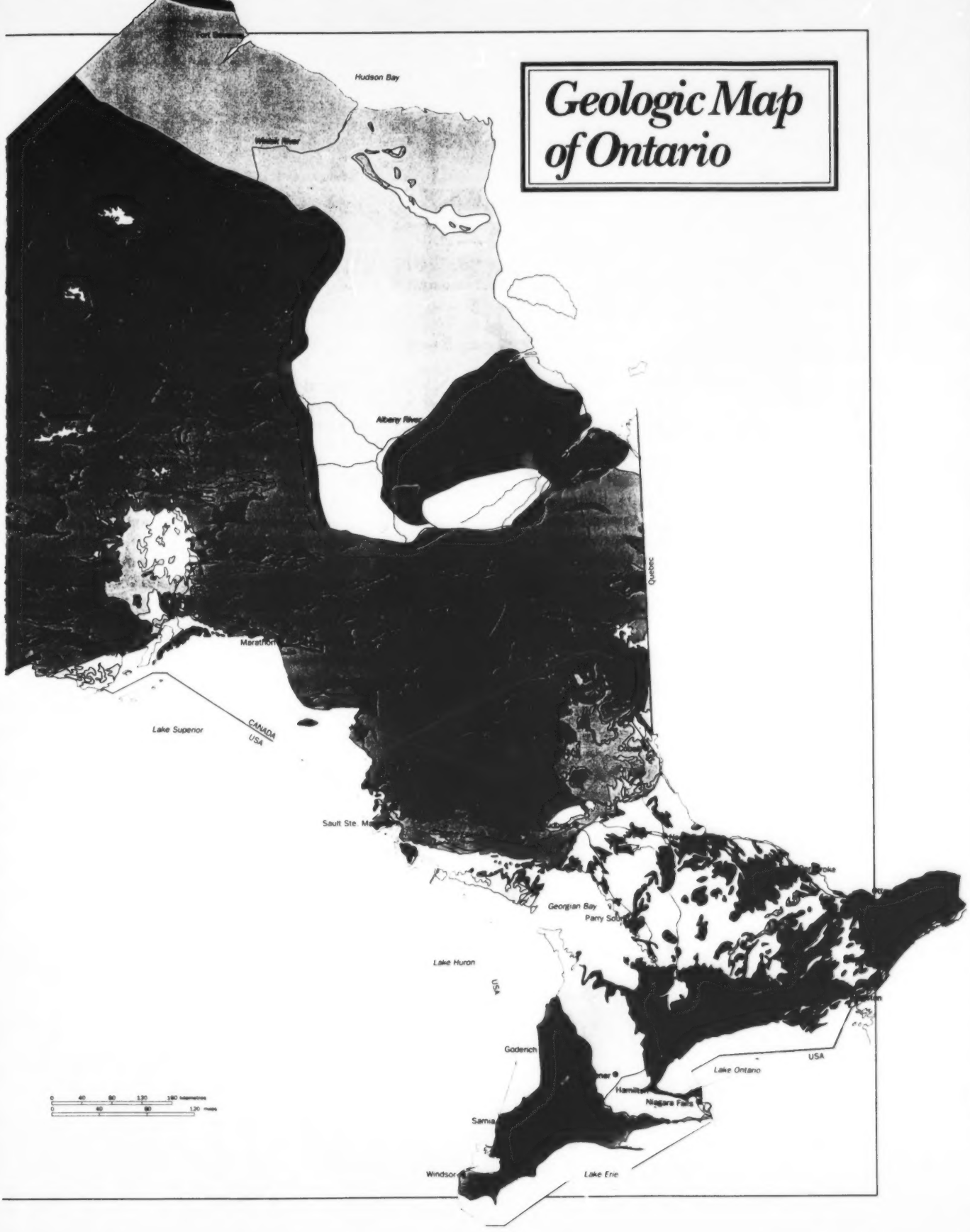
EARLY PRECAMBRIAN
FELSIC INTRUSIVE AND METAMORPHIC ROCKS
Granitic rocks, syenite, pegmatite, metasedimentary and metavolcanic migmatite

METASEDIMENTARY ROCKS
Conglomerate, sandstone, mudstone, marble, chert, iron formation, wacke, arkose, siltstone, argillite

METAVOLCANIC AND MAFIC INTRUSIVE ROCKS
Rhyolitic, dacitic, andesitic, basaltic, komatiitic flows, tuffs, breccias; minor gabbro, norite, serpentinite

Known Times of Formation for Ontario Rocks




Geologic Map of Ontario
Hudson Bay
Albany River
Quebec
Marathon
Lake Superior
CANADA
USA
Georgian Bay
Lake Huron
USA
Goderich
Lake Ontario
USA
Niagara Falls
Lake Erie

A Long History of Mining

Mining in Ontario has a long and varied history. Early inhabitants quarried quartzite for tools and weapons more than 9000 years ago. In 1770, the first company to develop minerals within the province's present boundaries was formed to mine copper at Mamainse Point on Lake Superior. The earliest successful smelting enterprise occurred in 1801 with the erection of an iron furnace near Lyndhurst in Leeds County.

• (top) A heavy "bar and arm" drill, late 1930s

• (bottom) A lightweight "jackleg" drill, 1988

The mining industry has played an important role in the economic development of Ontario. Mining creates jobs, and towns were built or grew larger to accommodate the people supported by the mine. Today, Northern Ontario mining communities offer their residents high-quality educational, medical, commercial and community services.

Moreover, northern mining communities' abundance of lakes, fish and game animals offers unparalleled recreational opportunities. During the winter, miles of crisp snow beckon skiers and snowmobilers. At Red Lake, teams from Placer Dome's Campbell mine and Dickenson's A.W. White mine meet over centre ice at the local arena. The whole community partakes of this recreational facility built in part with mining money.

Without the prospectors who sought the mineral wealth of this province, much of Ontario might well be unexplored today.

Precious metals

Precious metal mines have long played an important part in Ontario's mining history. Gold was first discovered in Hastings County in 1866 and silver at Silver Islet in Lake Superior in 1868. In 1878, gold was found at Lake of the Woods, an area currently the focus of renewed exploration. The high-grade silver-cobalt deposits at Cobalt were discovered in 1903, and over the next 25 years, gold was found at Larder Lake, Porcupine (Timmins), Kirkland Lake, Pickle Lake and Red Lake. Most of these areas remain productive today.

• (top centre) Pouring silver bars, 1917, Deloro, Ontario ▶

• (bottom centre) Canadian Copper Company acid converter plant, ca. 1910 ▶

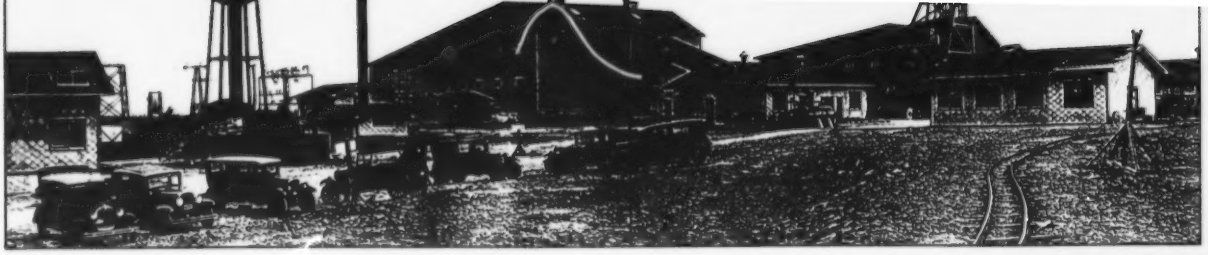
The latest gold camp, Hemlo, began production from three mines in 1985. The presence of gold in this area north of Lake Superior had been noted as early as 1869. Sporadic exploration attempts through the following century, however, failed to unlock its geologic secrets. Then in 1980, two prospectors restaked claims in the area. The following year, a geologist's examination of diamond drill cores and his interpretation of the results precipitated one of the greatest gold rushes in modern history. Conservatively estimated, the Hemlo deposit contains over 19 million ounces of gold.

The companies which own the David Bell, Page-Williams and Golden Giant mines at Hemlo have made two local communities – Marathon and Manitouwadge – their headquarters. Both towns now have modern airports and regularly scheduled air service. Marathon, which had been a one-industry town relying on a single paper mill, got a tremendous economic boost from the Hemlo gold discovery. Manitouwadge's economy was similarly broadened – before the Hemlo discovery, it had been almost entirely dependent on Noranda's Geco Division copper-zinc mine.

Base metals

Base metals such as copper, zinc, lead and nickel are also important to Ontario's mining industry. The nickel-copper deposits in the Sudbury Basin were discovered in 1883. Seven years later, the first smelter to treat these ores was built at Copper Cliff. That enterprise grew to become the world's foremost nickel producer, Inco Limited.

In 1916, additional nickel-copper deposits



were identified nearby, and out of those discoveries grew the world's second-largest nickel producer, Falconbridge Limited. As prices rose in the middle of this century, copper-zinc-lead mines were established in Northern Ontario – at Manitouwadge, Sturgeon Lake, and Timmins.

The city of Sudbury, 60 kilometres north of Georgian Bay, for years had the reputation of exhibiting all that was wrong with the mining industry. Today, the city is thriving. Sudbury's economy has expanded to include manufacturing and services as well as mining. Roughly 30 per cent of Sudbury's labor force works for the mining industry today, compared to virtually all of it 50 years ago. All but the worst ravages of pollution, which are attributable to nineteenth-century lumbering, mining and smelting practices, have been repaired and will not be repeated. Sudbury now offers its citizens the educational benefits of Laurentian University and a variety of cultural experiences including the popular attraction, Science North. It is the city in which the Ontario Ministry of Northern Development and Mines will make its home after 1990.

Uranium

The first Canadian discovery of a uranium deposit was made in 1847 on the eastern shore of Lake Superior. But interest waned, and it wasn't until 1948 that it was rediscovered. During the 1950s, other uranium deposits were found at Blind River, Bancroft and Elliot Lake. At Elliot Lake, Rio Algom Limited and Denison Mines Limited are major suppliers of clean nuclear fuel to Ontario and the world.

Iron

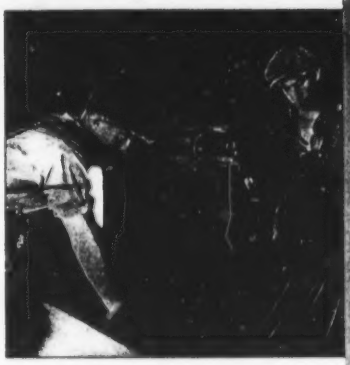
Since the installation of the first iron furnace in 1801, the iron ore industry has been an economic contributor important to Ontario – supporting a strong provincial steel-making industry. Production peaked in the 1970s, and in the 1980s iron mines have been hard pressed by falling demand.

Industrial minerals

Industrial minerals, too, have been a steady, although variable source of wealth to Ontario. Gypsum was first mined near Paris in 1822. Salt mining began near Goderich in 1866. Apatite and graphite mining began in 1870, talc in 1896, corundum in 1900, fluorite in 1905, nepheline syenite in 1935, calcium in 1945 and asbestos in 1950.

The contribution of industrial minerals and structural materials to Ontario's mining industry is often overlooked. Yet they should be acknowledged for the many local businesses they create. Most of these, especially the sand, gravel, aggregate and cement producers, are relatively close to established urban centres – their major markets. Each year, one-quarter of the value of mineral production in the province is provided by industrial minerals and structural materials. Ontario is the leading producer of structural materials in Canada.

So look around. Chances are you are surrounded by industrial minerals. Salt, plaster walls, glass, asphalt roofing shingles, toothpaste, porcelain coatings on the refrigerator and stove, talcum powder, and concrete sidewalks all are composed of or contain industrial minerals. The mining industry has certainly contributed to the quality of life throughout the province.



• (top) Coniaurum Mine, 1929, Schumacher, Ontario

• (middle) Separating ore from waste (hand cobbing)

• (bottom) Diamond drilling at Sudbury

The Search for Minerals

The prospector is the one who finds mineral deposits and creates new wealth in Ontario. The hunt for minerals usually begins with a hunch. That hunch may be based on years of scientific training or on a gut-feeling about the way a rock looks. The hunch is followed by a search, either on foot or with computerized airborne exploration equipment.

For over a century, prospectors have relied on their keen sense of observation to lead them to areas of promising mineral potential. However, sometimes a little luck helps. When Benny Hollinger curiously pulled the moss off a rock in 1909 during a prospecting trip, he uncovered one of Northern Ontario's most notable gold finds. From the mine that bore his name, more than 19 million ounces of gold was recovered during its 58 years of operation. Some of the same luck helps today's prospectors, but more likely it is with the aid of sophisticated equipment and knowledge that mineral discoveries are made.

• (top right) Prospectors planning a search

• (bottom right) An electromagnetic and magnetic survey map

• (top) Starting a geophysical survey

• (bottom) Examining a diamond drill core

Searching the ground

Modern prospectors may begin their hunt for minerals with surveys that measure particular properties of the Earth. Or they may use maps produced from federal or provincial aerial surveys. Airborne surveys can locate areas of electromagnetic activity, magnetic field variations and geochemical differences. Data acquired by satellites is becoming important, too.

Despite the sophistication of modern prospecting techniques, ground parties still brave adverse climate, topography and black fly populations in the continuing search to increase Ontario's mineral inventory. Ground geophysical, geochemical and geological surveys are used to obtain the more detailed information needed following interpretation of the airborne survey data.

Developing a prospect

Once an area of mineral interest has been identified, the first step is to take samples, either by trenching and selecting rocks for testing or by drilling through the rock. Several drilling methods are employed. The most widely used is diamond drilling, which takes its name from the tiny diamond cutters in the drill bit. During the drilling process, a round core of rock cut from behind the bit is retrieved for analysis.

Diamond drill cores are carefully described and stored for future reference. Geologists in the field may be lucky enough to see valuable minerals in the core, but more often, the cores must undergo chemical analysis to determine their mineral content. Using information based on where mineralization occurs in the drill core, geologists begin to draw a map of the mineral occurrence and estimate whether or not it has commercial potential. The use of sophisti-

cated computer programs aids the task immensely.

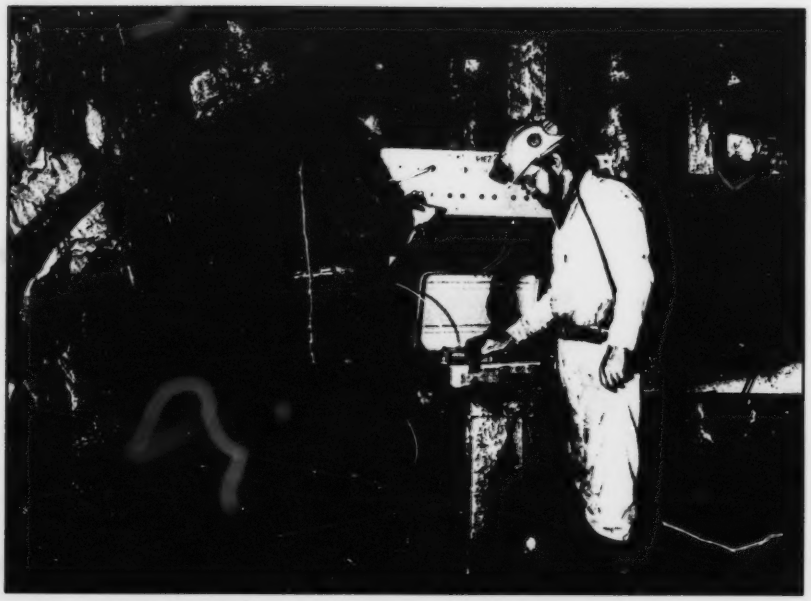
If warranted, the next step is underground access via a shaft or decline tunnel to continue diamond drilling and take additional samples. If all goes well, a mineable deposit is outlined, a mining method developed and plans laid for processing the ore in a mill.

Prospecting, exploring and developing a new mine of any kind can take years, depending on the market demand and current price for the product. Needless to say, mine makers need substantial financial backing. Finding money for such ventures is difficult. Creating a mine can be risky because of the long lead times and the fact that not all mineral deposits can be mined at a profit. Money can be raised from established mining companies, from public share offerings or from a private placement

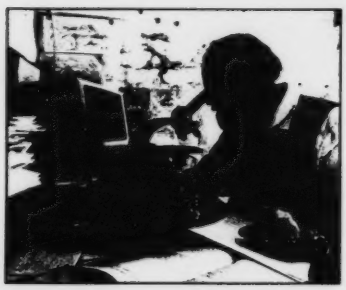
• (top inset) Drilling a prospect to obtain a sample

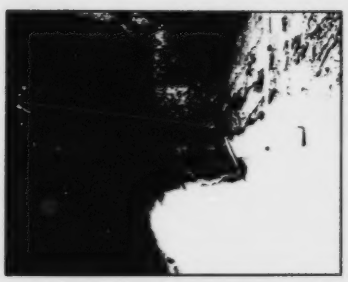
• (top & middle) Fire assay procedures for gold or silver analysis

• (bottom) This X-ray spectrometer can determine the amounts of up to 20 elements in a sample



• Government and mining company research on the use of paste and high density backfills has led to improvements in mining and better support underground





• Government geologists prepare reports and maps for all who need information about Ontario's earth resources

of funds. All these financing mechanisms have been valuable in creating new mineral wealth. Regulations of the Toronto Stock Exchange and Ontario Securities Commission assure potential investors that they receive the best possible information with which to assess the risks of investing.

To improve the chances of success in finding and operating internationally competitive mines, the Ontario and federal governments maintain several support programs for the mineral industry. A wide range of service and incentive programs are available in which government agencies work with private enterprise on research projects. This cooperative approach results in practical applications for new ideas and avoids duplication of effort.

Government programs are available to provide information on and sometimes help fund the development of new equipment for mineral production. Others are aimed at improving energy efficiency and marketing of products. There are many computer-accessible programs available on a variety of topics including mineral inventories, mining engineering and mineral processing.

The Mines and Minerals Division of the Ontario Ministry of Northern Development and Mines (MNDM) provides easy access to geoscientific information through the Ontario Geological Survey, seven drill core libraries and fifteen resident geologists. Access to information on mineral rights and titles is available through nine local Mining Recorders and the Mining Lands Section of the Mineral Development and Lands Branch. Data about Ontario's mineral industry can be obtained from the Information and Statistics Section. The Division's Ontario Geological Survey interprets, analyses, publishes and distributes much needed geological data.

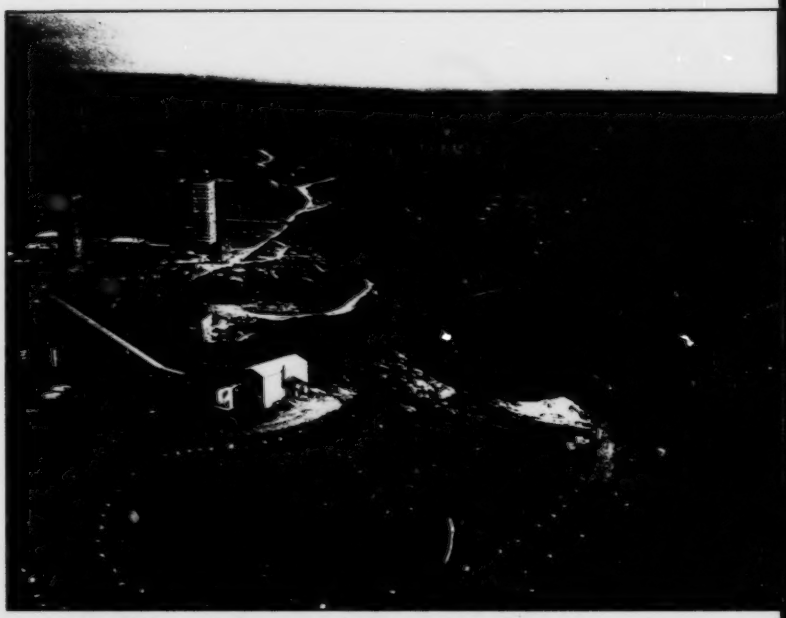
• Government libraries provide easy access to geoscience information

The federal government is involved too. Energy, Mines and Resources Canada (EMR) carries out geological research and geoscience investigations through the Geological Survey of Canada. The results of this work provide industry with the information needed in their search for mineral resources and assist land use evaluation by governments. Mining industry specialists often work alongside scientists from EMR's Canada Centre for Mineral and Energy Technology (CANMET) to develop solutions to mining problems as mine workings penetrate ever deeper into the earth.

The governments of Ontario and Canada are committed to obtaining information and interpreting the geologic past to assist all who work to create the prosperity that mineral wealth brings.

How Rocks Yield Their Mineral Riches

A brief look at the Kidd Creek mines, mill, smelter and refineries explains all that goes into turning mineral potential into mineral wealth. At this single company in Timmins, all phases of mineral production can be seen.



• Kidd Creek open pit and headframes, 1977

Prospectors have sought gold in the Porcupine camp and nearby areas of Northern Ontario since before the turn of the century. Their successes may be seen in the many gold mining operations this region supports. However, by the 1950s the fortunes of the gold mines appeared to be declining; the gold price was pegged at $35 per ounce and production costs were rising.

Then in 1959, an airborne geophysical survey over a region of muskeg defined an area having magnetic and electromagnetic properties different than the surrounding rocks – an anomaly that piqued the interest of geologists. They had discovered clues that would lead them, not to gold, but to one of the world's most interesting copper-zinc-silver deposits. In fact, the deposit is so interesting that geologists from all parts of the world have come to examine the rich mineralization that extends more than a mile below the Earth's surface.

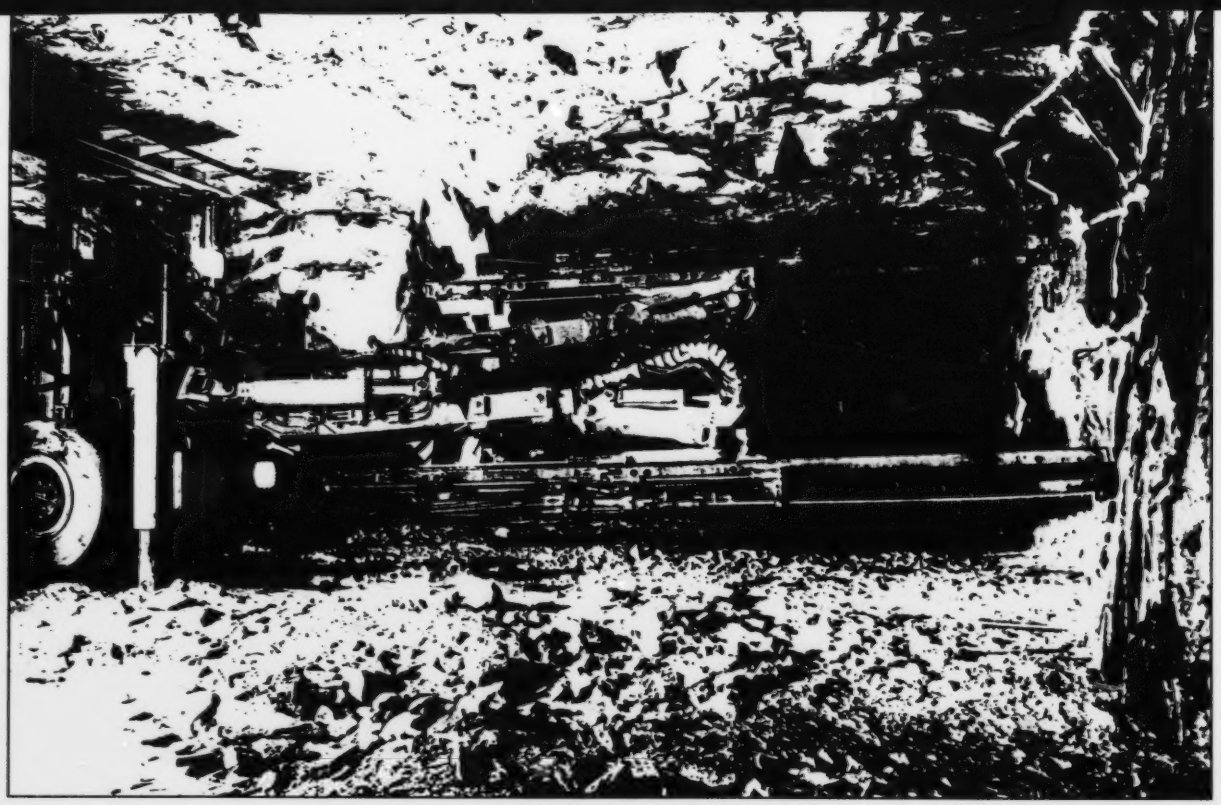
• Copper-rich ore in the Kidd Creek open pit, 1967

Typical of most such undertakings, it was several years before the Kidd Creek Mine went into production. However, the mine has expanded its output several times since it started up in 1966. And today, Kidd Creek mines 4.5 million tonnes of copper-zinc ore each year.

As the price of gold has increased in recent years, so have the efforts of prospectors searching for it. On properties owned by Kidd Creek, two new gold deposits have been found so the company has also become a medium-sized producer of this precious metal. When gold mining at Timmins was losing its economic impact, the area got a boost from base metal production. When base metal prices fell, interest again turned to gold. The move paid off and illustrates the cyclical nature of the mining industry.

Open pit mining

The Kidd Creek deposit was first mined as an open pit. This type of mining creates a deep hole in the ground with stair-stepped sides as work progresses down through the deposit. Each section to be mined is drilled with a series of vertical holes into which explosives are loaded. With each blast,



• A two-boom drill jumbo. Drill jumbos allow one person to operate up to four drills simultaneously

thousands of tonnes of ore are broken into manageable pieces. Then power shovels or loaders scoop up the broken ore and place it in heavy-duty dump trucks. The trucks haul the broken ore up a winding road that circles around the sides of the pit.

The deeper a pit becomes, the more expensive it is to haul the ore to the surface. Eventually, an underground mine may be required to recover the deeper portions of the orebody. Obviously, the exhausted pit, like that at Kidd Creek, is a major feature of the local landscape as seen from the air. But it is viewed proudly by miners and historians as a reminder of the auspicious start to a major enterprise. Some mines with ore only near the surface are able to recover all their ore from a pit without having to go underground.

Underground mining

The move to underground mining usually begins with the sinking of a shaft – a vertical hole that provides access to an orebody. Kidd Creek's first shaft was completed in 1972. A second, deeper shaft was sunk 1556 metres to reach the lower portion of the deposit. Both are fitted with elevator cages, which the workers use to enter and leave the mine. The shafts also contain skips – large metal buckets that hoist ore to the surface – and pipes and ducts for fresh air, electricity and water. One part of the shaft is set aside for a series of ladders by which the workers may leave the mine in case of an emergency.

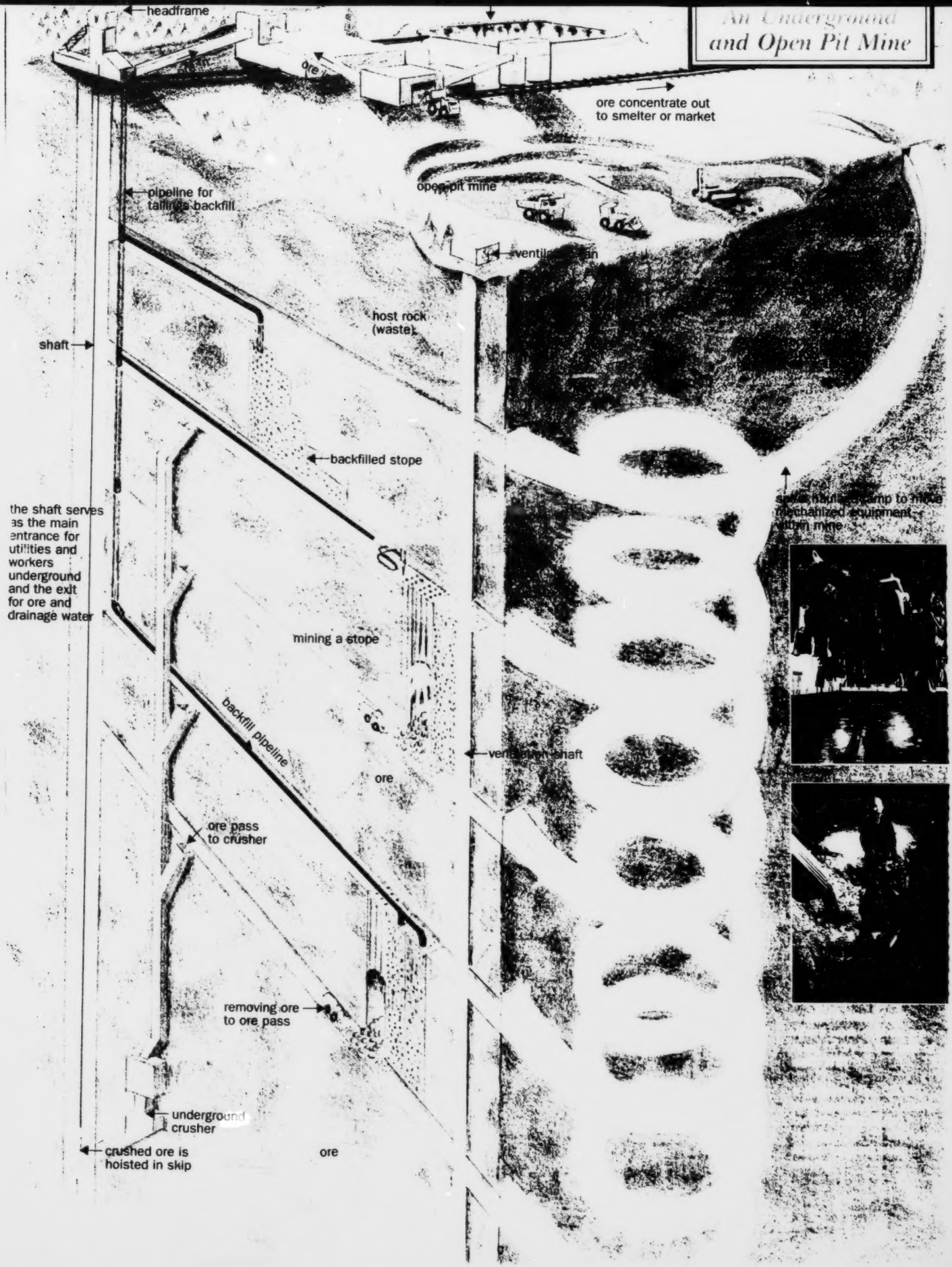
• Starting the ore on its way to the mill, a LHD loads ore into an underground dump truck

A series of specialized tunnels, either horizontal (drifts and crosscuts) or inclined (ramps), run underground to areas called stopes. It is in these carefully engineered areas that ore is removed. The mining crews work at drilling holes for explosives. Then they blast, load and haul the ore to a transfer station (ore pass) for transport to a crusher. Once a stope is empty, it is usually filled with waste rock or finely ground rock from the mill (tailings) to provide support for the ground around it.

At Kidd Creek, much of the ore haulage is accomplished using special load-haul-dump (LHD) vehicles. Each vehicle is driven to a pile of broken ore where it scoops up a bucketfull. To avoid turning around it usually travels backwards through the drifts to an ore pass, a vertical or inclined hole, where the load is dumped. Other methods of removing and transporting broken ore are practised in Ontario, and include scraping it to an ore pass, using small narrow-gauge railway-mounted scoops and rail cars or using continuous mining and conveying machines. Ore passes may let the ore fall directly to a crusher or to a level where rail cars transport it to an ore pass leading to a crusher.

Suzanne Mogensen

An Underground and Open Pit Mine



Suzanne Mogensen

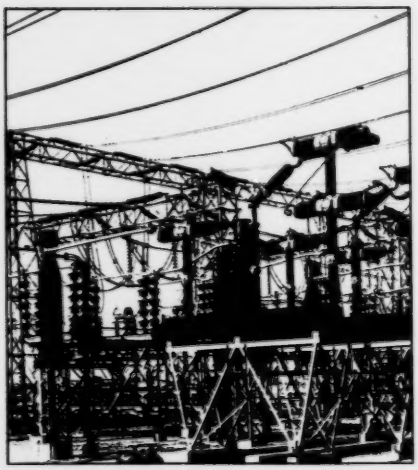
The Many Uses of Ontario Minerals

The mineral wealth of Ontario is a part of everyone's life. Minerals mined here are used in a wide variety of products in all homes, offices and workplaces. Ontario minerals are used worldwide in diverse applications including construction, transportation, medicine, defence, aerospace, communications and more.

For construction and power

The construction industry relies on Ontario minerals. Limestone, sand and gravel are mined to make the foundations of buildings and roads. Selenium in explosives and tellurium in delay blasting caps help make precision excavation in mines and at construction projects possible. Gypsum is the major ingredient of plaster wallboard. Copper wire carries the electricity to power numerous labor-saving appliances, and copper pipes carry our clean water supplies. Plumbers use lead-containing compounds to seal pipe joints. Iron alloyed with nickel makes stainless steel, an extremely versatile metal found in kitchens, hospitals and in a host of other applications. Rechargeable nickel-cadmium batteries power a large number of convenient devices, and about half the electricity on which we depend is generated by nuclear reactors fuelled with Ontario uranium.

Ontario minerals have a place in the decorative as well as functional aspects of construction. Barite improves surface texture and makes house paint easy to apply. Soapstone carvings may adorn a mantle above a fireplace faced with decorative stone quarried in Ontario. Cobalt is used in the manufacture of glass, ceramics and kitchen appliances, where it helps the finish adhere to steel cabinets. Few consumers have heard of nepheline syenite, but it is used in dishes, vases and ceramic glazes on bathroom tiles as well as in the manufacture of glass fibre – a preferred insulation for homes and commercial buildings.



• (below) Electricity is transmitted using industrial minerals for insulators and metals for transmission towers and lines

For transportation

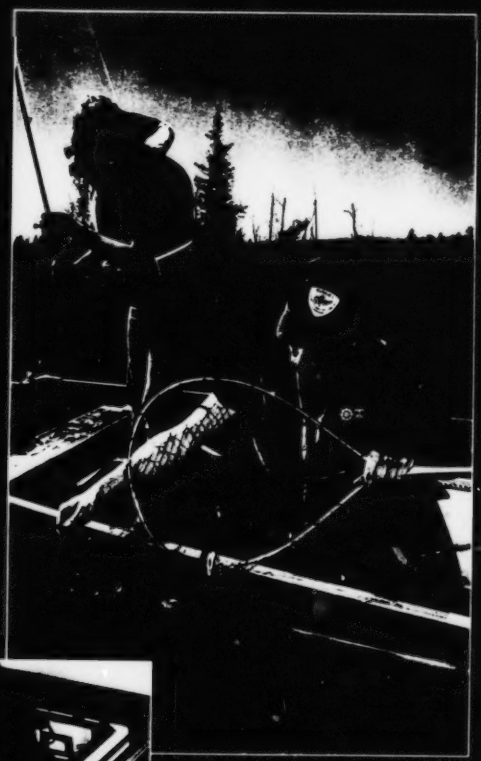
The transportation industry is heavily dependent on minerals. We ride in cars and buses (which ride on roadways built of sand, gravel and crushed stone) and trains (which ride on rails made from Ontario iron). Building a kilometre of two-lane paved highway requires 24,000 tonnes of sand and gravel. In winter, roads are sanded or de-iced with Ontario salt to improve traction and safety. The trucks that transport agricultural and manufactured goods are made from a variety of metals, as are the powerful diesel engines that haul trainloads of passengers and freight. Steel in the bodies of our cars is often galvanized with zinc to resist rust. Automobile batteries contain lead. A lead compound is added to some gasolines to improve performance. Platinum and similar metals are used in catalytic converters to reduce the emission of air pollutants.

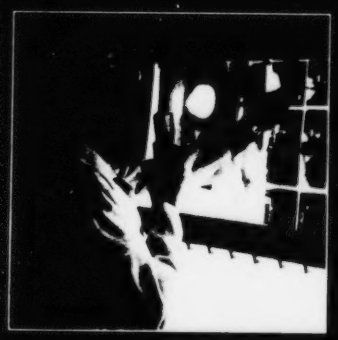
• (right) Minerals make the materials necessary for the buildings, roads, sidewalks, signs and motor vehicles shown here

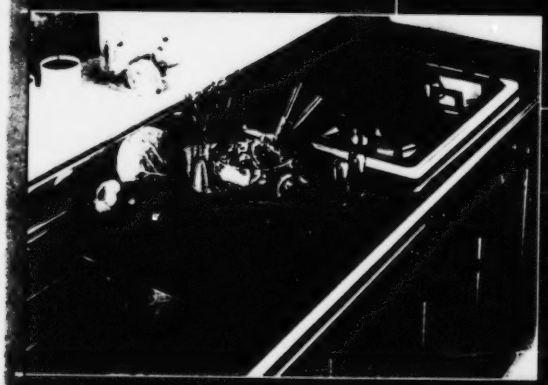
The aerospace industry also depends on minerals. Aircraft could not provide reliable long distance flights without nickel alloys developed by Ontario mineral producers. Made to the most exacting standards, such alloys are critical to the manufacture of jet engines. Adding cobalt improves the strength, wear and corrosion resistance of many alloys in similar applications.

For health

Ontario minerals have many medical uses. Platinum group metals are used in the manufacture of pharmaceuticals. Calcium







• (top) Recreational sports use many industrial minerals and metals.

• (middle) Salt is used in our diet and more than 3000 chemical products.

• (bottom) Some of the metals and products produced from Sudbury, Ontario mines.

is taken as a dietary supplement and used in the preparation of vitamin B. Silver has long been used in X-ray and photographic films. Added to shampoo, selenium helps reduce dandruff. Dentists rely on silver amalgam and gold to repair teeth. Ogden Nash once said, "A bit of talcum is always welcome" on a baby's behind. Powdered talc is also used as a filler in pharmaceutical tablets and creams.

For communication

The communications and electronics industries require precious metals in electronic circuitry to make computerized record keeping and communications possible. Selenium is commonly used in photocopying equipment. Magnesium metal burns with a blinding white light, which makes it useful for warning flares. Telephone conversations carried over copper wire span the globe.

For the garden

Our lawns, flower beds and vegetable gardens grow better with the addition of fertilizers produced with sulphur. Peat improves the quality of the soil.

For fun

Our recreational pursuits are also influenced by minerals produced in this province. Lead is recovered as a by-product at certain zinc and copper mines. The hunter returning with a brace of ducks used shotgun shells loaded with lead shot, and the angler may have used a lead sinker while fishing. Some fishing rods and golf clubs are made with graphite. We find small amounts of Ontario magnesium alloyed with aluminium in beverage cans and aluminium foil. Bicycles, snowmobiles, motorcycles, tent poles, boat motors, toys and games can all contain Ontario metals.

There are many metals and non-metals mined in Ontario that touch on our lives every day. So look around. Ontario minerals, thanks to human imagination and ingenuity, are everywhere – making our lives more comfortable, more convenient and more fun, too.

• (top) Examining an X-ray film made possible by silver.

• (middle) Nickel, chromium and iron are alloyed to produce stainless steel.

• (bottom) Minerals produced the fertilizers for this flower garden in a former gravel pit.

Designed by Drew Hamill Design
Produced in Canada by Broadview Lithographers Toronto Ltd.

Richesses minérales DE L'ONTARIO

CANADA
ONTARIO
Mineral Development
Exploitation Minérale

LÉGENDES DE LA COUVERTURE

(dans le sens des aiguilles d'une montre, à partir du coin supérieur gauche)
- Le camp aurifère Hemlo: de l'avant à l'arrière plan – mine David Bell, mine Golden Giant et mine Page-Williams;
- Triage à la main des stériles dans les années 1920;
- Surveillance de la coulée continue d'anodes de cuivre à l'usine de fonder de la Kidd Creek;
- Quelques produits d'exploitation minière;
- Forage dans une zone d'intérêt.

REMERCIEMENTS

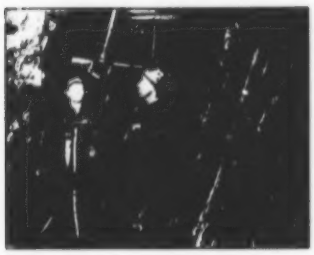
Pour nous avoir permis de reproduire les photographies dans cette publication, nous remercions spécialement:

BP Resources Canada Limited, Division minière
Corona Corporation
Falconbridge Limited
T. Grill/Miller Comstock
Inco Limited
Noranda Minerals Inc.
Ontario Mining Association
Ministrère du Développement du Nord et des Mines de l'Ontario
Ministrère des Richesses naturelles de l'Ontario
Royal Ontario Museum

7960
(25.0 k P.R. 89. 08. 28)
ISBN 0-7729-5645-6

2 Introduction
Richesses minérales de l'Ontario

4 **Dynamisme de la géologie de l'Ontario**
Formation des gisements de minéraux
Origines
Après le Précambrien
Glaciation



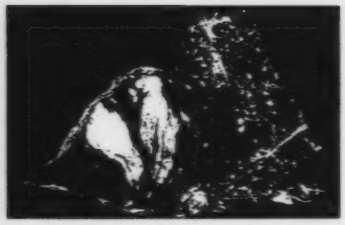
8 **La longue histoire de l'exploitation minière**
Métaux précieux
Métaux communs
Uranium
Fer
Minéraux industriels

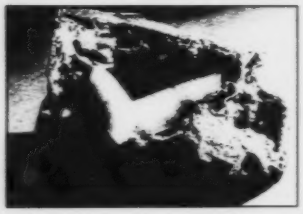
10 **Recherche des Minéraux**
Prospection du sol
Développement d'un site

13 **Comment les roches produisent des richesse minérales**
Mines à ciel ouvert
Mines souterraines
Du minérai au métal

17 **Les nombreuses utilisations des minéraux de l'Ontario**
Construction et production d'énergie
Transport
Santé
Communications
Pelouses et jardins
Loisirs

Richesses minérales de l'Ontario

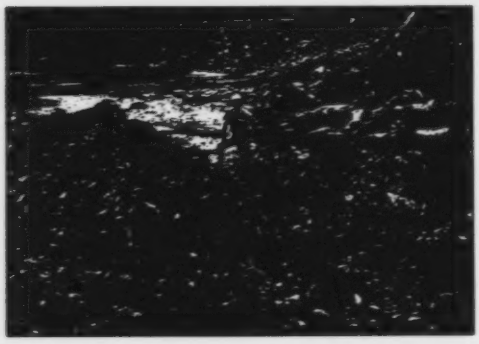


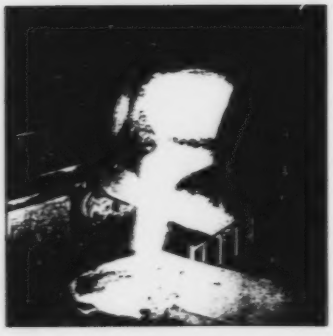


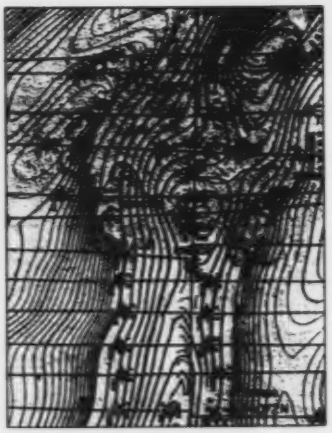
Peu de citoyens de l'Ontario apprécient à leur juste valeur les richesses minérales de leur province. Pourtant, sous nos pieds reposent des richesses immenses et variées. La prospection et l'industrie minière ont permis de développer les régions périphériques de la province, et l'utilisation des minérais fait maintenant partie de notre vie quotidienne.

La liste des minérais produits en Ontario est très longue. Elle comprend de nombreux métaux connus l'or, l'argent, le nickel, le cuivre, le zinc et le fer, ainsi que d'autres qui sont moins communs (le tellure, le sélénium, le rhénium, le rubidium, l'iridium et l'osmium). L'Ontario produit également des pierres précieuses, du sel, du soufre et beaucoup d'autres non-métaux. Des matériaux de structure comme le ciment, la pierre, la chaux, le sable et le gravier, sont également produits ici. De plus, des richesses minérales de l'Ontario comme l'uranium, le pétrole et le gaz naturel alimentent l'industrie de l'énergie.

Les mines de l'Ontario produisent environ les deux tiers du nickel et du sel du Canada, la moitié de l'or et des pierres ornementales, un tiers du cuivre, de l'uranium, du sable, du gravier et du ciment, et plus du quart de l'argent et du zinc du pays. Plus de 80 % de la production minérale du Canada sont exportés, ce qui fait de l'Ontario l'un des principaux







fournisseurs mondiaux.

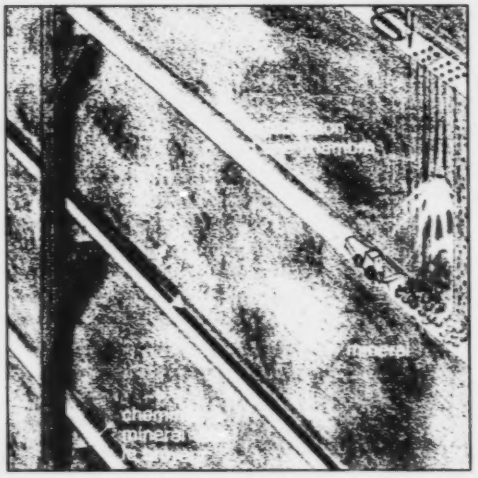
Chaque année, les milliards de dollars de la production de minéraux de l'Ontario comptent pour un tiers du total national (à l'exclusion des combustibles). La valeur des minérais traités dans la Province dépasse 8 milliards de dollars par année. Si l'économie de l'Ontario reste au premier rang au Canada, c'est en partie grâce aux minéraux.

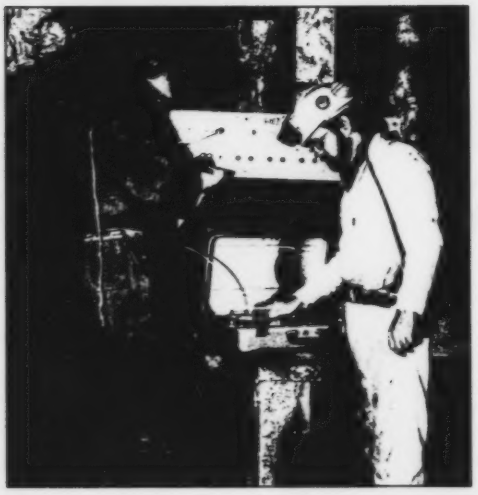
On compte environ 33 hommes et femmes dans nos industries minières et métallurgiques. Elles produisent plus de 30 minérais différents, dont plusieurs sont traités en Ontario, ce qui créé 50 000 autres emplois.

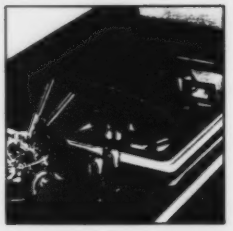
Les perspectives d'avenir de l'industrie des minéraux semblent aussi intéressantes et variées que son histoire. La recherche de nouveaux gisements rentables se poursuit et donne de bons résultats. Plus d'une douzaine de nouvelles mines d'or sont entrées en production entre 1982 et 1988, et on prévoit une augmentation du nombre de mines dans les années à venir.

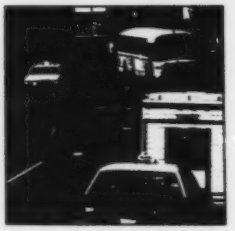
Mais comment se sont formés les minérais de l'Ontario? Qui possède les connaissances techniques nécessaires pour convertir ces ressources en richesses? Et quelle importance ont pour vous les richesses minérales de l'Ontario?

Voici quelque-unes des questions auxquelles nous tenterons d'apporter une réponse.









Dynamisme de la géologie de l'Ontario

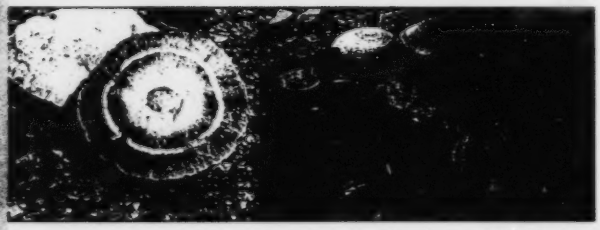
L'histoire géologique de l'Ontario est presque aussi ancienne que celle de la terre elle-même. Pendant des milliards d'années, les roches de l'écorce terrestre se sont déplacées lentement, mais constamment. Au cours de leurs déplacements, de nouveaux types de roches ont été créés, dont certains contiennent des métaux et des minéraux intéressants, car ils sont à la base de notre civilisation.

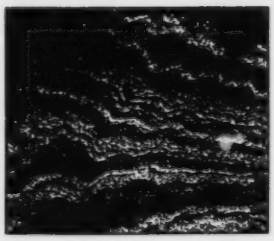
Formation des gisements de minéraux

Les géologues divisent en plusieurs périodes l'évolution de la terre. Le processus qui a abouti à l'édification du continent Nord-Américain a commencé il y a plus de 3 milliards d'années, au cours de la période du Précambrien. Les roches formées au cours de cette période se retrouvent sur plus des deux tiers de l'Ontario et comptent pour plus d'un million de kilomètres carrés; elles ont plus de 3 170 millions d'années. La formation des roches précambriennes est un jalon important dans l'histoire géologique de la terre.

À la fin du Précambrien, il y a 600 millions d'années, ces roches avaient formé le Bouclier précambrien, une vaste formation rocheuse sous-jacente à la plus grande partie de l'Amérique du Nord. La partie nord de la zone exposée, de plus de 10 millions de kilomètres carrés, est appelée Bouclier canadien.

• Structures précambriennes (haut) lave en coussins; (milieu) concrétions; (bas) structure gneissique crénulée





Origines

Les plus vieilles roches précambriennes, celles de l'ère archéenne, comprennent des roches d'origine volcanique, sédimentaire et ignée de type intrusif. Mais c'est le volcanisme, c'est-à-dire l'éruption répétée de lave sur toute la superficie actuelle de l'Ontario, qui fut la caractéristique dominante de l'Archéen. Depuis, cette lave a été métamorphosée (altérée par la chaleur et la pression). Certaines laves de composition mafique (basaltique) sont appelées roches vertes, à cause de leur couleur distinctive due à la croissance de minérais métamorphiques verts. Les roches vertes se retrouvent sous forme rubanée avec du tuf, roche formée par la poussière et les cendres compactées des épisodes volcaniques; on les trouve dans la plus grande partie des mines d'or de l'Ontario.

• L'activité volcanique a dominé l'Archéen

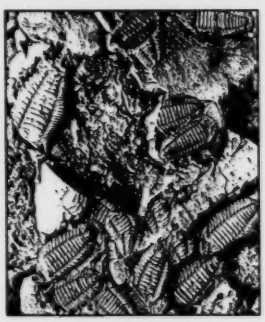
Entre ces épisodes volcaniques, l'altération et l'érosion de la surface terrestre a produit des roches sédimentaires, des schistes et du grauwacke (un type de grès). Ces roches ont également été métamorphosées. Il y a une autre roche sédimentaire archéenne abondante métarmorphosée : "la formation ferreuse", une formation rocheuse rubanée riche en fer qui fournit la plus grande quantité du minérai de fer produit par l'Ontario aujourd'hui.

La période archéenne s'est achevée il y a 2 700 millions d'année avec l'intrusion de quantités massives de roches ignées en fusion dans l'écorce terrestre. À mesure qu'elles remontaient à la surface, les roches en fusion (magmas) ont altéré les roches sédimentaires en place. Une bonne partie de la production minérale de l'Ontario, soit le cuivre, le zinc et le plomb aux lacs Manitouwadge et Sturgeon, les filons d'or et de quartz de Red Lake, de Timmins et de Kirkland Lake, ainsi que les installations minières industrielles de nombreux endroits, bénéficient de cette période d'intrusion ignée.

Après la période archéenne, il y a eu période relativement calme dans le processus de formation des nouvelles roches. Pendant peut-être 200 millions d'années, les roches superficielles ont été érodées. Les algues ont commencé à proliférer sur la planète. Quelques-uns des fossiles les plus anciens connus (200 millions d'années) peuvent être trouvés dans les roches sédimentaires de la rive nord du Lac supérieur.

Le magma s'étant infiltré dans les fissures de l'écorce terrestre s'est refroidi et a formé les dykes et les sills si communs dans le nord de l'Ontario. La plupart des dykes et des sills sont composés de diabase. Ce sont les sills de diabase qui ont formé les plateaux à sommet plat. les buttes et les bonnes collines à ski près de Thunder Bay. La ville de Cobalt doit sa renommée d'importante zone de production d'argent à des gisements de minérais dérivés d'une couche massive de diabase.

Au cours de la dernière période du Précambrien (l'ère du Protérozoïque), l'Ontario a reçu



• (haut) Les glaciations anciennes sont révélées par la présence de roches polies et striées

• (milieu) Un filon-couche de diabase fracturé verticalement surmonte un mésa près de Thunder Bay

• (bas) Trilobites fossiles, *Triarthrus eatoni*, dans des roches paléozoïques de 465 millions d'années

la plus grande quantité de ses richesses minérales, le minérai d'argent de Silver Islet et de Cobalt, le minérai de cuivre et de nickel de Sudbury et l'uranium d'Elliot Lake.

Les minérais métallifères formés au cours du Précambrien ont fourni à l'Ontario une diversité remarquable de gisement de minérais, de l'amiante au zinc.

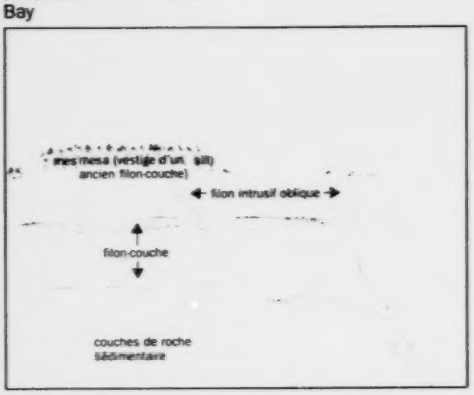
Après le Précambrien

Après la fin du Précambrien, plusieurs formations multicouches de roches sédimentaires se sont accumulées. Ces roches sédimentaires du Paléozoïque, du Mésozoïque et du Cénozoïque sont intéressantes à cause des fossiles et des minérais de valeur qu'elles renferment. Chaque année, on extrait pour des millions de dollars de gypse, de sel et de chaux de ces dépôts marins laissés dans tout le sud de l'Ontario il y a 300 à 500 millions d'années.

Glaciations

Le paysage géologique actuel est le résultat de périodes d'activités glaciales qui sont survenues depuis trois millions d'années. Au cours de la période de glaciation la plus récente, celle des glaciers du Wisconsinien il y a 20 000 ans, tout l'Ontario a été recouvert. Cette couverture glaciaire a duré 6 000 ans et sa fusion a laissé à l'Ontario un riche patrimoine de dépôts glaciaires.

• Relations pétrographiques près de Thunder Bay



Ces dépôts ont constitué à un obstacle pour les prospecteurs et ont découragé bien des promoteurs de l'industrie minière. Toutefois, il n'en sont pas moins remarquables, puisqu'ils ont fourni au sud de l'Ontario ses meilleurs terres agricoles. De plus, les sables et les graviers déposés dans les rivières alimentées par les glaciers fournissent chaque année pour plus de 250 millions de dollars d'agrégats de construction.

L'avance des glaciers à travers l'Ontario et leur fusion ont donné à cette province de nombreuses caractéristiques géologiques distinctes. La partie nord de l'Ontario est caractérisée par un terrain relativement plat parsemé de lacs. Ces lacs sont reliés par de courtes rivières à débit rapide. La proximité de ces lacs et des portages relativement courts ont permis aux premiers prospecteurs de se déplacer commodément avec leur matériel et ont facilité la découverte des richesses minières de l'Ontario. Aujourd'hui, la beauté naturelle de ces lacs et l'abondance de la faune aquatique et terrestre de cette région font du nord de l'Ontario une région de loisirs de choix.

Légende

PHANÉROZOÏQUE
MÉSOZOÏQUE
CRÉTACÉ
Argile, sable, lignite

PALÉOZOÏQUE
DÉVONIEN
Shale noir, calcaire, dolomie, grès, conglomérat

SILURIEN
Calcaire, dolomie, grès, shale, gypse, sel

CAMBRIEN ET ORDOVICIEN
Calcaire, dolomie; shales rouge, gris et noire; grès, siltstone

PRÉCAMBRIEN
PRÉCAMBRIEN SUPÉRIEUR ET MOYEN
ROCHES MÉTAVOLCANIQUES
Coulées basaltiques et rhyolitiques, tuf, agglomérat, brèches, conglomérat, faible proportion de formation de fer et métasédiments

ROCHES INTRUSIVES MAFIQUES
Carbonatite, syénites néphélines et alcalines, diorite, gabbro, norite, roches ultramafiques associées

DES ROCHES INTRUSIFS FELSIQUES AUX ROCHES INTERMÉDIAIRES
Roches granitiques, tonalitiques, syénitiques; granodiorite, diorite quartzifère, monzonite, anorthosite et gneiss dérivés

ROCHES INTRUSIFS MAFIQUES
Diabase, gabbro, diorite, "Nipissing Diabase", roches ultramafiques

ROCHES MÉTASÉDIMENTARIES
Conglomérat, grès, siltstone, shale, marbre, roches a silicates-carbonates, formation de fer, tuf

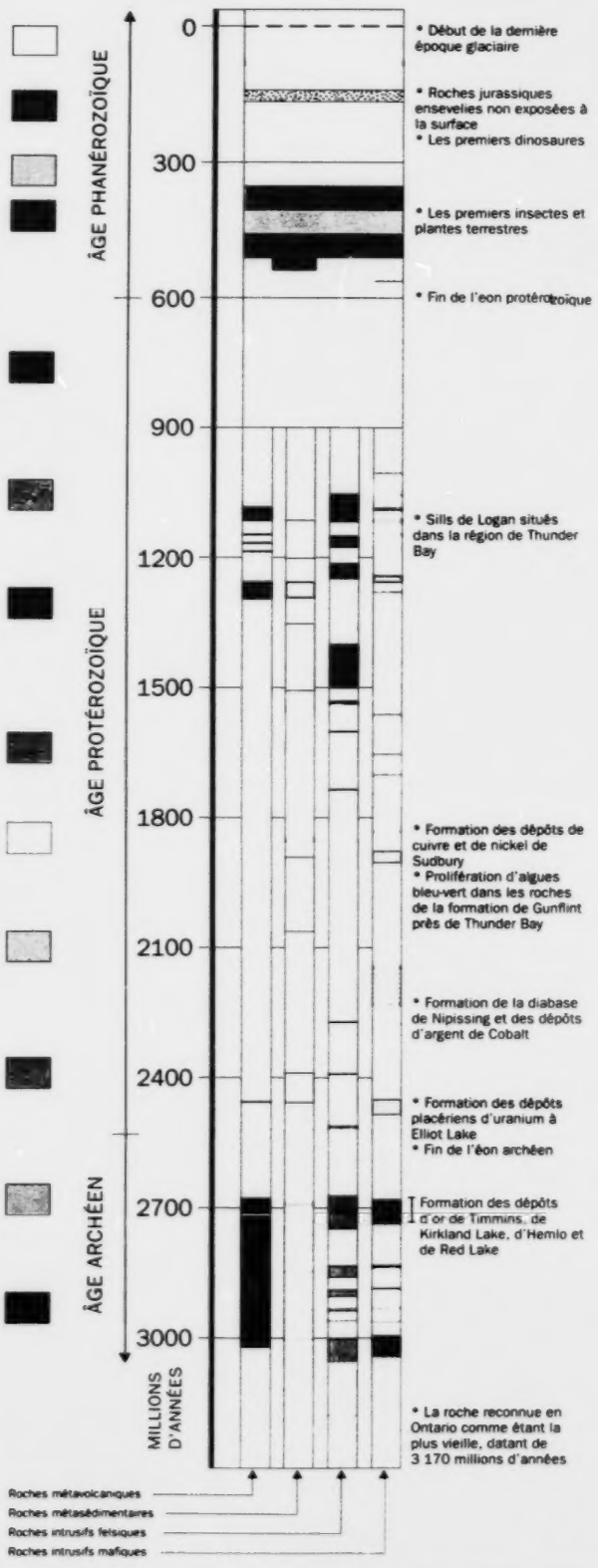
PRÉCAMBRIEN MOYEN
LES ROCHES SÉDIMENTAIRES DE L'HURONIEN
Conglomérat, grès quartzifère, grès, siltstone, argilite, calcaire, dolomie

PRÉCAMBRIEN INFÉRIEUR
ROCHES MÉTAMORPHIQUES ET IGNÉES FELSIQUES
Roches granitiques, syénite, pegmatite, migmatite métasédimentaire et migmatite métavolcanique

ROCHES MÉTASÉDIMENTAIRES
Conglomérat, grés, mudstone, marbre, chert, formation de fer, grauwacke, arkose, siltstone, argilite

ROCHES MÉTAVOLCANIQUES ET ROCHES INTRUSIFS MAFIQUE
Coulées, tufs et brèches rhyolitiques, dacitiques, andésitiques, basaltiques et komatiitiques; faible proportion de gabbro, norite, serpentinite

Ages connus de roches de l'Ontario



Carte géologique de l'Ontario
Baie Hudson
Québec
Marathon
Lac Supérieur
CANADA
É.-U.
Baie Georgienne
Lac Huron
Goderich
Lac Ontario
É.-U.
Niagara Falls
Lac Erie
Suzanne Mogensen

La longue histoire de l'exploitation minière

En Ontario, l'histoire de l'exploitation minière est longue et variée. Il y a plus de 9 000 ans, les premiers habitants de l'Ontario exploitaient des gisements de quartzite pour leurs outils et leurs armes. En 1770, la première compagnie d'exploitation minière située dans le territoire actuel de l'Ontario a été créée pour exploiter les gisements de cuivre de Point Mamainse au lac Supérieur. La plus vieille fonderie exploitée avec succès date de 1801, soit l'année de la construction d'un four à fonte près de Lyndhurst, dans le comté de Leeds.

L'industrie minière a joué un rôle important dans le développement économique de l'Ontario. Cette industrie a créé des emplois et est à l'origine de la fondation ou de la croissance de villes et villages qui ont servi à loger les gens vivant des mines. Aujourd'hui, les agglomérations minières du nord offrent à leurs résidents des services médicaux, commerciaux, communautaires et d'éducation, tous de grande qualité.

De plus, les communautés minières du Nord offrent des occasions de loisirs uniques à cause des lacs, du poisson et de la faune de leur territoire. Pendant l'hiver, de grandes étendues de belle neige invitent les skieurs et les motoneigistes. À Red Lake, les équipes de la mine Campbell de la Placer Dome et de la mine A. W. White de la Dickenson s'affrontent sur la glace de l'aréna locale. Toute la communauté profite de cette installation de loisirs construite en partie avec les profits de l'exploitation minière.

Sans les prospecteurs qui ont mis en valeur les richesses minérales de la province, une bonne partie de l'Ontario serait encore inexplorée aujourd'hui.

• (haut) Une lourde tarière, fin des années 1930

• (bas) Une foreuse à console de poids léger, 1988

Métaux précieux

Les mines de métaux précieux ont joué un rôle important, et continueront à jouer un tel rôle, dans l'histoire minière de l'Ontario. On a trouvé de l'or pour la première fois dans le comté de Hastings en 1866, et de l'argent à Silver Islet, lac Supérieur, en 1868. En 1878, on a trouvé de l'or à Lac des Bois, une région qui fait présentement l'objet d'une nouvelle exploration. Les gisements très riches en argent et de Cobalt ont été découverts en 1903 et, au cours des 25 années qui ont suivi, on a découvert de l'or à Larder Lake, Porcupine (Timmins), Kirkland Lake, Pickle Crow et Red Lake. La plupart de ces régions sont encore productives aujourd'hui.

La dernière zone d'exploitation, Hemlo, est entrée en production avec l'ouverture de trois mines en 1985. La présence d'or dans cette région au nord du lac Supérieur avait été remarquée dès 1869. Toutefois, des tentatives d'exploration sporadiques au cours du siècle qui a suivi n'ont pas réussi à mettre en valeur ses richesses géologiques. Puis, en 1980, deux prospecteurs ont délimité à nouveau des concessions de ce secteur. L'année suivante, un géologue a examiné des carottes de forage au diamant et son interprétation des résultats a été à l'origine d'une des plus fortes ruées vers l'or de toute l'histoire moderne. D'après des estimations prudentes, le gisement d'Hemlo pourrait contenir plus de 19 millions d'onces d'or.

Les sociétés qui sont propriétaires des mines David Bell, Page-Williams et Golden Giant à Hemlo ont établi leurs bureaux chefs dans deux communautés de cette région. Ces deux agglomérations ont maintenant des aéroports modernes et des services aériens réguliers. Marathon qui n'avait qu'une seule industrie, une usine de papier, a connu une croissance économique remarquable depuis la découverte d'or à Hemlo. L'économie de Manitouwadge a connu une expansion semblable; avant la découverte d'or à Hemlo, elle dépendait presque entièrement de la mine de cuivre et de zinc de la division Geco de la Noranda.

Métaux communs

Les métaux communs comme le cuivre, le zinc, le plomb et le nickel sont aussi importants pour l'industrie minière de l'Ontario. Les gisements de nickel et de cuivre du bassin de Sudbury ont été découverts en 1883. Sept ans plus tard, la première fonderie destinée au traitement de ces minérais a été construite à Copper Cliff.

• (en haut, à droite) Coulés de barres d'argent, 1917, Deloro (Ontario)

• (en bas, à droite) Usine de traitement acide de la Canadian Copper Company, vers 1910

Cette entreprise allait devenir le principal producteur de nickel du monde, l'INCO Limited.

En 1916, d'autres gisements de nickel et de cuivre ont été identifiés dans cette région, et l'une de ces découvertes est à l'origine de la Falconbridge Limited, le deuxième plus important producteur de nickel du monde. La montée des prix au milieu du siècle a favorisé l'entrée en production de nouvelles mines de cuivre, de zinc et de plomb dans le nord de l'Ontario, soit à Manitouwadge, à Sturgeon Lake et à Timmins.

La ville de Sudbury, à 60 kilomètres au nord de la Baie Georgienne, avait une assez mauvaise réputation parmi les communautés minières. Aujourd'hui, l'économie de cette ville connaît un regain de vigueur et commence à se diversifier avec l'arrivée d'industries manufacturières et de services. Environ 30 % de la main-d'oeuvre est employée par l'industrie minière aujourd'hui, par rapport à une immense majorité il y a 50 ans. Tous les dommages causés par la pollution, sauf les plus graves, qui sont dus à la coupe du bois et aux activités minières et de fonderie du 19e siècle, ont été réparés et ne se reproduiront plus. Sudbury offre maintenant à ses citoyens de nombreux avantages, comme l'Université Laurentienne pour l'éducation, ainsi qu'une grande variété d'expériences culturelles, par exemple l'attraction populaire de Science North. C'est dans cette ville que sera situé le ministère ontarien du Développement du Nord et des Mines au cours des années 1990.

Uranium

La première découverte d'un gisement d'uranium au Canada a été faite en 1847 sur la rive est du lac Supérieur. Mais il a fallu attendre jusqu'en 1948 pour qu'on s'intéresse à l'uranium et que ce gisement soit redécouvert. Au cours des années 1950, d'autres gisements d'uranium ont été découverts à Blind River, Brancroft et Elliot Lake. À Elliot Lake, la Rio Algom Limited et la Denison Mines Limited sont les principaux producteurs, fournissant du combustible nucléaire à l'Ontario et au monde entier.

Fer

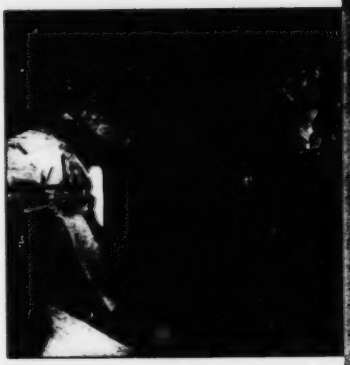
Depuis la mise en service du premier four de fusion de fer en 1801, l'industrie du minerai de fer a été un facteur important pour l'économie de l'Ontario, permettant de maintenir une industrie sidérurgique de premier plan dans la province. La production a atteint un maximum au cours des années 1970 et au cours des années 1980, nos mines de fer ont subi d'importants revers à cause de la chute de la demande.

Minéraux industriels

La production de minéraux industriels est, elle aussi, une source de profits stable en Ontario, bien que plus variable. On a d'abord exploité les gisements de gypse près de Paris en 1822. Des mines de sel sont entrées en production près de Goderich en 1866. On a commencé à exploiter des gisements d'apatite et de graphite en 1870, de talc en 1896, de corindon en 1900, de fluorite en 1905, de néphéline syénite en 1935, de calcium en 1945 et d'amiante en 1950.

Il arrive souvent qu'on n'accorde pas l'importance qu'ils méritent aux minéraux et aux matériaux de structure de l'industrie minière de l'Ontario. Cependant, ceux-ci rendent possible l'existence d'un grand nombre de petites entreprises locales. La plupart de celles-ci, plus particulièrement les producteurs de sable, de gravier, d'agrégats et de ciment, sont situées relativement près des centres urbains, qui constituent leurs principaux marchés. Chaque année, les minéraux industriels et les matériaux de structure représentent le quart de la valeur de la production minérale de la province. L'Ontario est le plus important producteur de matériaux de structure du Canada.

Regardez autour de vous : il y a de bonnes chances que vous soyiez entourés de minéraux industriels. Le sel, les murs de plâtre, le verre, les bardeaux d'asphalte, la pâte à dent, les revêtements de porcelaine sur les réfrigérateurs et les cuisinières, la poudre de talc et les trottoirs sont tous composés minéraux industriels ou en contiennent. L'industrie minière a certainement contribué à la qualité de la vie dans toute la province.



• (haut) Mine Coniaurum, 1929, Schumacher (Ontario)

• (milieu) Séparation des stériles du minerai (triage à la main)

• (bas) Forage au diamant à Sudbury

Recherche des minéraux

Le prospecteur est celui qui trouve des gisements de minéraux et crée de nouvelles richesses en Ontario. Un pressentiment est souvent à l'origine de ces recherches. Ce pressentiment demande des années de formation scientifique ou une connaissance intuitive des roches. Pour donner des résultats, il doit être prolongé par des activités de prospection, à pied ou par voie aérienne, faites à l'aide de matériel informatisé d'exploration.

• (haut) Prospecteurs préparant une recherche ▶

• (bas) Carte de levé électromagnétique et magnétique ▶

Pendant plus d'un siècle, les prospecteurs se sont fiés sur leur sens aigü de l'observation pour atteindre les secteurs à potentiel intéressant. Toutefois, certains ont été chanceux à l'occasion. Quand Benny Hollinger a arraché la mousse d'un rocher en 1909 au cours d'une tournée de prospection, il a fait l'une des plus importantes découvertes d'or du nord de l'Ontario. De la mine qui portait son nom, plus de 19 millions d'onces d'or ont été extraites en 58 années d'exploitation. Même aujourd'hui, le facteur chance aide encore les prospecteurs, mais des découvertes de gisements se font plus souvent à l'aide de matériel perfectionné et de connaissances scientifiques.

• (haut) Début d'un levé géophysique

• (bas) Examen d'un échantillon de carottage au diamant

Prospection au sol

Les prospecteurs modernes peuvent commencer leurs recherches de minerais par l'étude de relevés qui mesurent des propriétés particulières de l'écorce terrestre, ou ils peuvent utiliser des cartes produites à partir des levés aériens fédéraux ou provinciaux. Ces levés aériens permettent de localiser des secteurs d'activité électromagnétique, des variations du champ magnétique ou des différences géochimiques. En outre, les données satellitaires deviennent de plus en plus importantes.

En dépit du perfectionnement des techniques modernes de prospection, les prospecteurs à pied doivent encore affronter le climat, les accidents topographiques et des nuées de mouches noires au cours de leurs recherches visant à augmenter l'inventaire minéral de l'Ontario. Des levés géophysiques, géochimiques et géologiques effectués par voie terrestre sont utilisés pour obtenir des informations plus détaillées qui sont nécessaires pour l'interprétation des données des relevés aériens.

Développement d'un gîte

Après qu'une zone d'intérêt ait été identifiée, la première étape consiste à prélever des échantillons, soit en sélectionnant des échantillons de roches prélevées à partir de fosse, ou par forage à travers le rock. Plusieurs méthodes de forage sont utilisées. La plus utilisée est le forage au diamant, qui doit son nom au trépan de forage dont les surfaces actives sont garnies de minuscules diamants. Au cours du processus de forage, une carotte cylindrique coupée au centre du trépan est récupérée pour analyse.

Les carottes de forage au diamant sont décrites et conservées avec soin comme référence. Il se peut que les géologues sur place soient chanceux et trouvent des minerais de valeur dans la carotte, mais le plus souvent, il faut traiter celles-ci chimiquement pour déterminer leur teneur en minéraux. En utilisant des informations basées sur l'emplacement des minéralisations d'après la carotte de forage, les géologistes commencent à dresser une carte des venues minérales et à évaluer le potentiel commercial de celles-ci. L'utilisation de programmes informatiques perfectionnés facilite grandement cette tâche.

Si le potentiel de la venue est intéressant, la prochaine étape est le creusage d'un puits ou d'un tunnel en pente pour continuer le forage

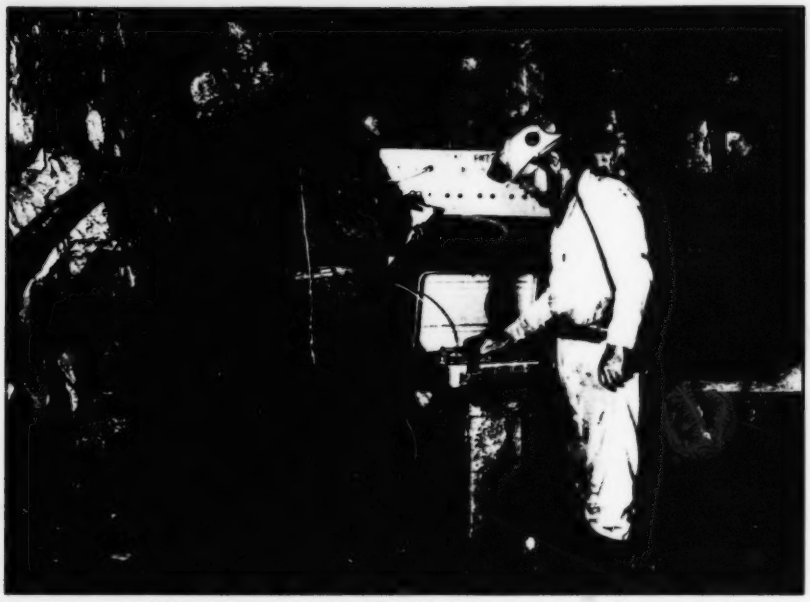
au diamant afin de prélever des échantillons supplémentaires. Si tout va bien, un gisement exploitable est délimité, une méthode de forage est choisie et des plans de traitement du minerai en usine sont établis.

La prospection, l'exploration et l'installation d'une nouvelle mine peut demander des années, selon la demande du marché et les prix actuels du produit. Comme on peut s'en douter, les promoteurs miniers ont besoin d'un important soutien financier. Il est difficile de trouver de l'argent pour de telles entreprises. L'installation d'une mine peut être risquée, à cause de la longue période de temps nécessaire et parce qu'il n'est pas possible d'exploiter de façon profitable tous les gisements de minéraux. On peut obtenir du financement de compagnies minières déjà établies, à partir d'actions vendues sur le marché public ou de fonds privés. Ces mécanismes de financement ont joué un rôle important pour l'exploitation des nouvelles richesses minérales. Les règlements de la Bourse

• (encart supérieur) Forage d'une zone d'intérêt pour prélever un échantillon

• (haut et milieu) Procédés d'essai à température élevée d'or et d'argent

• (bas) Spectromètre à rayons X pouvant déterminer la quantité de 20 éléments contenue dans un échantillon



• Des travaux de recherche par des sociétés minières et le gouvernement sur l'utilisation de pâtes et de remblais haute densité ont permis d'améliorer l'exploitation et le soutènement en mine souterraine

• Les géologues du gouvernement préparent des rapports et des cartes pour toutes les personnes qui ont besoin d'informations sur les ressources géologiques en Ontario

de Toronto et de la Commission des valeurs mobilières de l'Ontario assurent les investisseurs potentiels qu'ils recevront les meilleures informations possibles leur permettant d'évaluer les risques de l'investissement.

Pour améliorer les chances de succès de la découverte et de la mise en exploitation de gisements compétitifs sur le plan international, les gouvernements fédéral et de l'Ontario disposent de plusieurs programmes d'aide à l'industrie minière. Les organismes gouvernementaux et l'entreprise privée peuvent collaborer à des projets de recherche dans le cadre d'une grande diversité de services et des programmes incitants disponibles. Cette approche coopérative est à l'origine d'applications pratiques de nouvelles idées et évite le dédoublement des efforts.

Des programmes gouvernementaux sont disponibles pour fournir des informations concernant l'élaboration de nouveaux matériels pour la production minérale, et parfois pour faciliter le financement de l'achat de ces matériels. D'autres programmes sont destinés à améliorer l'efficacité énergétique et la commercialisation des produits. Il y a de nombreux programmes informatiques portant sur divers sujets y compris les inventaires de minéraux, l'ingénierie minière et le traitement des minéraux.

La Division des mines et des minéraux du ministère ontarien du Développement du Nord et des Mines (MDNM) fournit des informations géoscientifiques acccessibles par l'entremise de la Commission géologique de l'Ontario, de sept bibliothèques de carottes de forage et de quinze

• Les bibliothèques du gouvernement facilitent l'accès aux données géoscientifiques

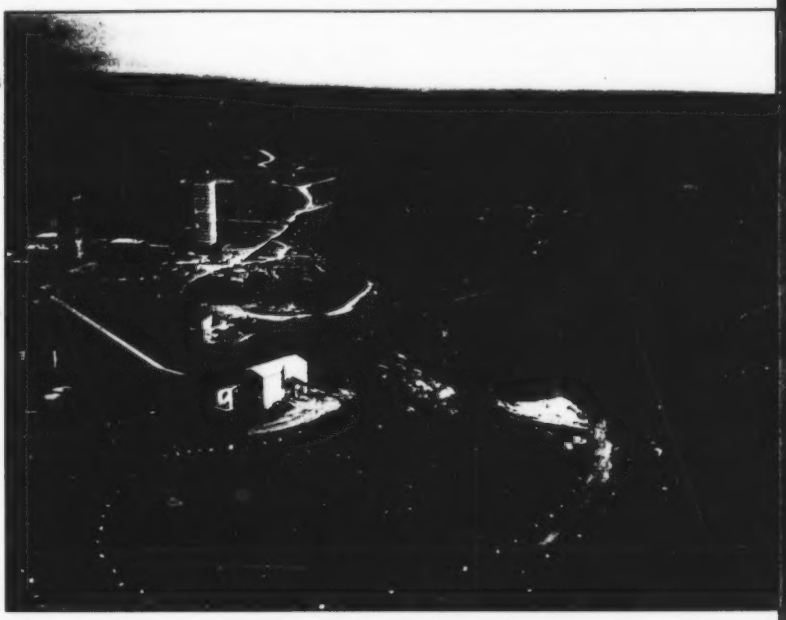
géologues permenents. On peut obtenir des informations sur les droits et titres miniers en consultant neuf Registraires miniers et la Section des terrains miniers de la Direction du développement des minéraux et des terrains miniers et des terres. Des données statistiques concernant l'industrie minière de l'Ontario peuvent être obtenues en s'adressant à la Section information et statistiques. La Commission géologique de l'Ontario de la Division interprète, analyse, publie et distribue des données géologiques très en demande.

Le gouvernement fédéral joue lui aussi un important rôle. Énergie, Mines et Ressources Canada (EMR) favorise la recherche géologique et les études en sciences géologiques par l'entremise de la Commission géologique du Canada. Les résultats de ces travaux fournissent à l'industrie les informations nécessaires pour leurs recherches de ressources minérales et aident à évaluer les utilisations des terres. Les spécialistes de l'industrie minière travaillent souvent avec les scientifiques du Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie (CANMET) pour rechercher et élaborer des solutions aux problèmes miniers, étant donné que les forages miniers pénètrent toujours plus profondément à l'intérieur de l'écorce terrestre.

Les gouvernements de l'Ontario et du Canada se sont engagés à obtenir des informations et à interpréter l'histoire géologique afin d'aider tout ceux qui contribuent à la prospérité du Canada par l'exploitation des richesses minérales.

Comment les roches produisent des richesses minérales

Un bref examen des mines, de l'usine, de la fonderie et des affineries de Kidd Creek explique comment on s'y prend pour changer les minerais en richesses. Dans cette compagnie de Timmins, on peut voir toutes les phases de la production minérale.



• Mine à ciel ouvert et chevalements de Kidd Creek, 1977

Depuis le début du siècle, les prospecteurs ont recherché de l'or dans la zone d'intérêt de Porcupine et dans des régions voisines de celle-ci dans le nord de l'Ontario. Le grand nombre d'exploitations minières en opération dans la région indique assez bien leur succès. Toutefois, vers les années 1950, les jours de ces mines semblaient comptés, étant donné que le prix que de l'or était fixé à 35 $ É.-U. l'once et que les coûts de production étaient à la hausse.

Puis, en 1959, un levé géophysique aérien de la région de Muskeg a permis de définir une région à propriétés magnétiques et électromagnétiques différentes de celles qu'on observait dans les roches avoisinantes, soit une anomalie, qui a attiré l'attention des géologues. Ceux-ci ont découvert des indices qui devaient leur permettre de découvrir non pas de l'or, mais l'un des gisements de cuivre-zinc-argent les plus riches au monde. En fait, ce gisement est si intéressant que des géologues de tous les coins du monde sont accourus examiner la riche zone de minéralisation qui s'étend à plus d'un mille sous la surface.

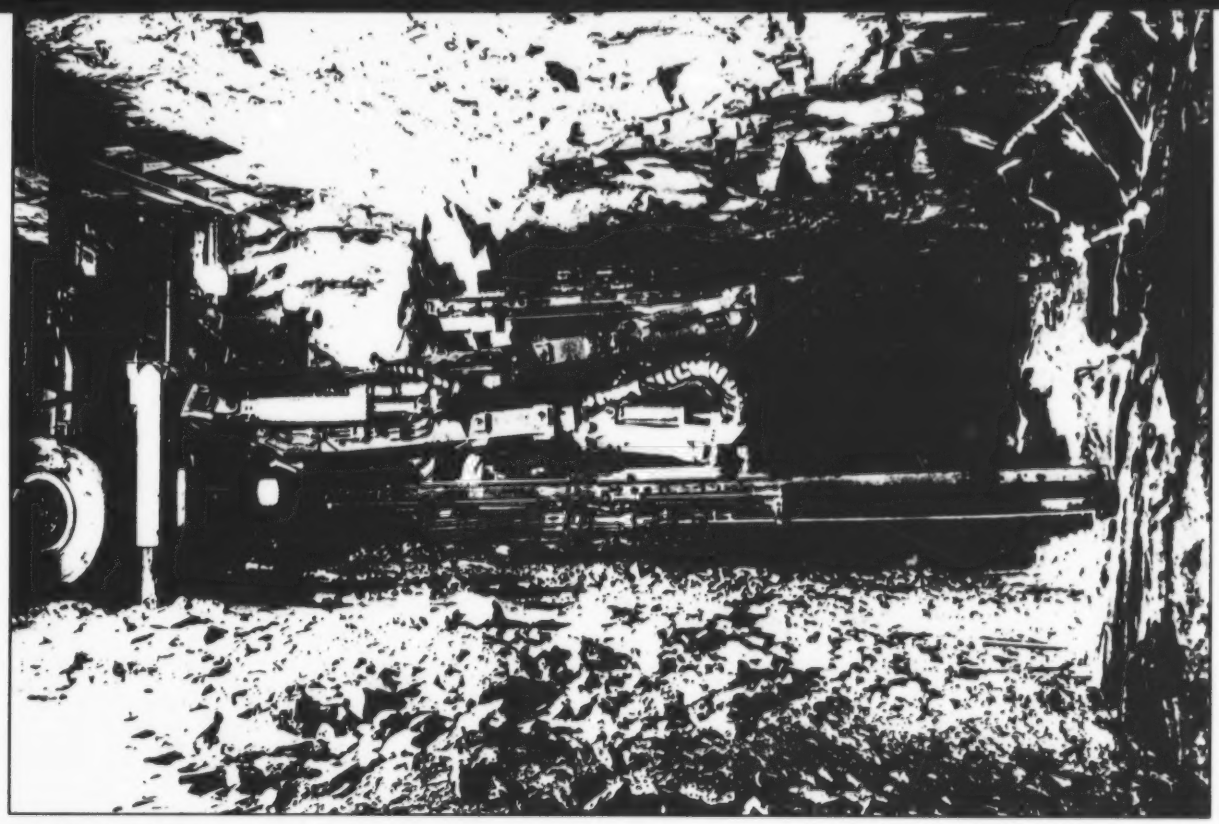
Comme dans un grand nombre de cas, ceci s'est produit plusieurs années avant l'entrée en production de la mine de Kidd Creek. Toutefois, cette mine a augmenté sa production plusieurs fois depuis son démarrage en 1966. Présentement, les mines de Kidd Creek extraient 4,5 millions de tonnes de minerai de cuivre et de zinc chaque année.

Les activités des prospecteurs à la recherche de l'or ont augmenté parallèlement au prix de l'or au cours des dernières années. Sur les propriétés de la Kidd Creek, deux nouveaux gisements ont été découverts, de sorte que cette compagnie est également devenue un producteur moyen de ce métal précieux. Alors que l'exploitation de l'or perdait son intérêt économique à Timmins, cette région a reçu un intéressant apport économique grâce à la production de métaux communs. Quand les prix de métaux communs sont tombés, celui de l'or est redevenu intéressant. Ce changement d'activités a été payant, et il illustre bien la nature cyclique de l'industrie minière.

Mines à ciel ouvert

Le gisement de Kidd Creek a d'abord été exploité à ciel ouvert. Ce type d'exploitation crée un trou profond dans le sol dont les parois en gradins sont creusées à mesure que les travaux progressent dans le gisement. Dans chaque section à exploiter, on creuse une série de trous verticaux dans lesquels des charges sont placées. À chaque dynamitage, des milliers de

• Minerai riche en cuivre dans la mine à ciel ouvert de Kidd Creek, 1967



• Jumbo à deux flèches. Les jumbos permettent à un opérateur de faire fonctionner quatre foreuses simultanément

tonnes de minerai sont brisées en blocs qui peuvent être traités. Ensuite, des pelles mécaniques ou des chargeurs chargent le minerai dans de gros camions à benne. Ces camions emportent le minerai par un chemin en spirale qui remonte à la surface.

Plus la mine est profonde, plus le transport du minerai à la surface devient cher. Éventuellement, une mine souterraine peut être nécessaire pour extraire le minerai des parties les plus profondes d'un gisement. De toute évidence, une mine à ciel ouvert épuisée, comme celle de Kidd Creek, est une caractéristique importante de la géomorphologie locale vue des airs. Mais celle-ci fait la fierté des mineurs et des historiens, car elle leur rappelle les bons débuts d'une grande entreprise. Certaines mines, dont le gisement effleure la surface de la terre, peuvent extraire tout leur minerai à partir de fosses, sans devoir creuser des galeries souterraines.

Mines souterraines

Une mine souterraine commence habituellement par le forage d'un puits, un trou vertical qui donne accès à un gisement. Le premier puits de Kidd Creek a été achevé en 1972. Un deuxième puits plus profond a atteint 1556 mètres pour rejoindre la portion inférieure du gisement. Ces deux puits sont pouvus d'ascenseurs que les travailleurs utilisent pour descendre dans la mine et en remonter. Les puits sont aussi pourvus d'élévateurs à godets, qui sont de gros seaux métalliques qui permettent à remonter le minerai à la surface, ainsi que de canalisations et de conduites pour l'air frais, l'électricité et l'eau. Une partie du puits est réservée à des échelles par lesquelles les travailleurs peuvent remonter de la mine en cas d'urgence.

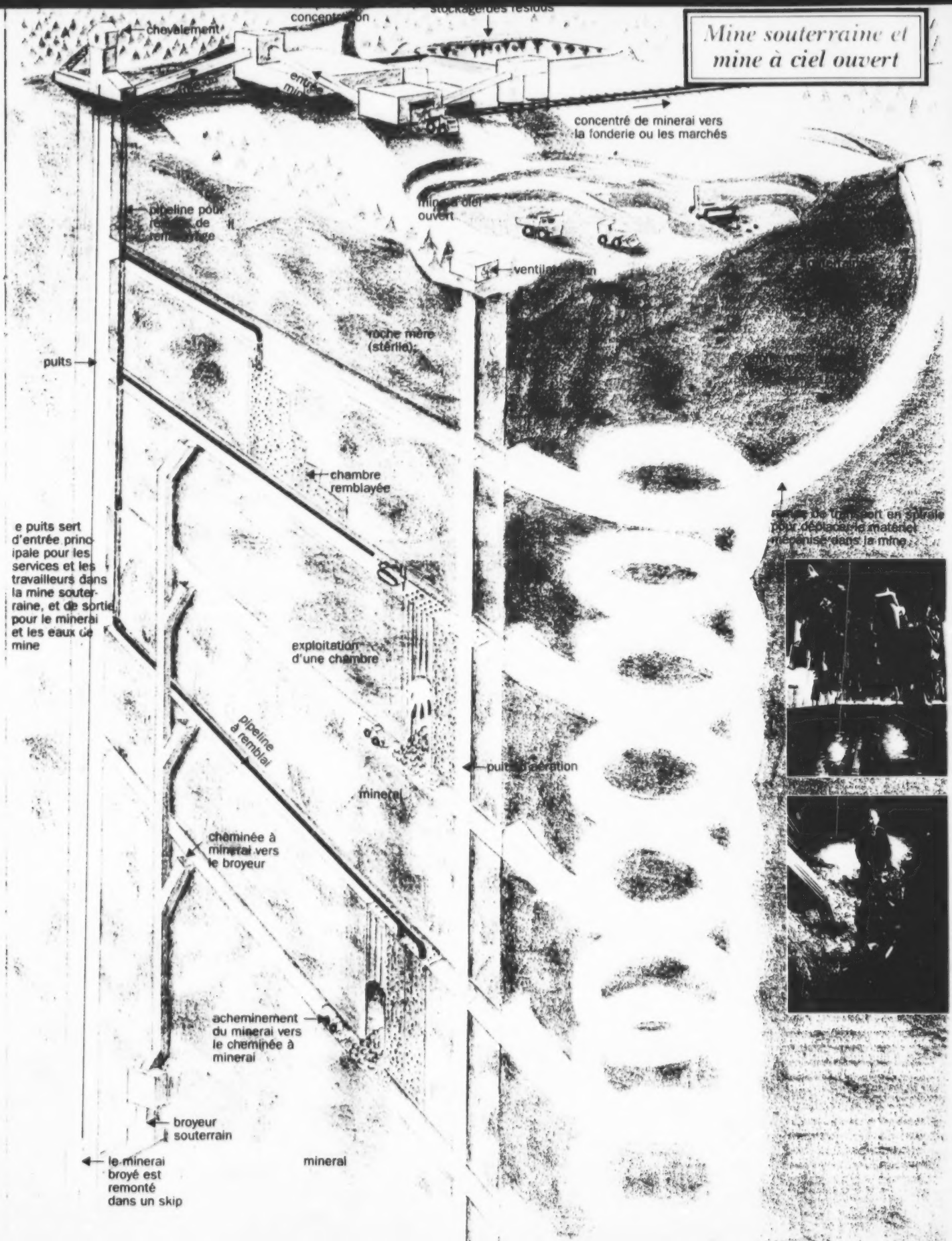
• Départ du minerai vers l'usine: la chargeuse-transporteuse (LHD) charge le minerai dans un camion à benne

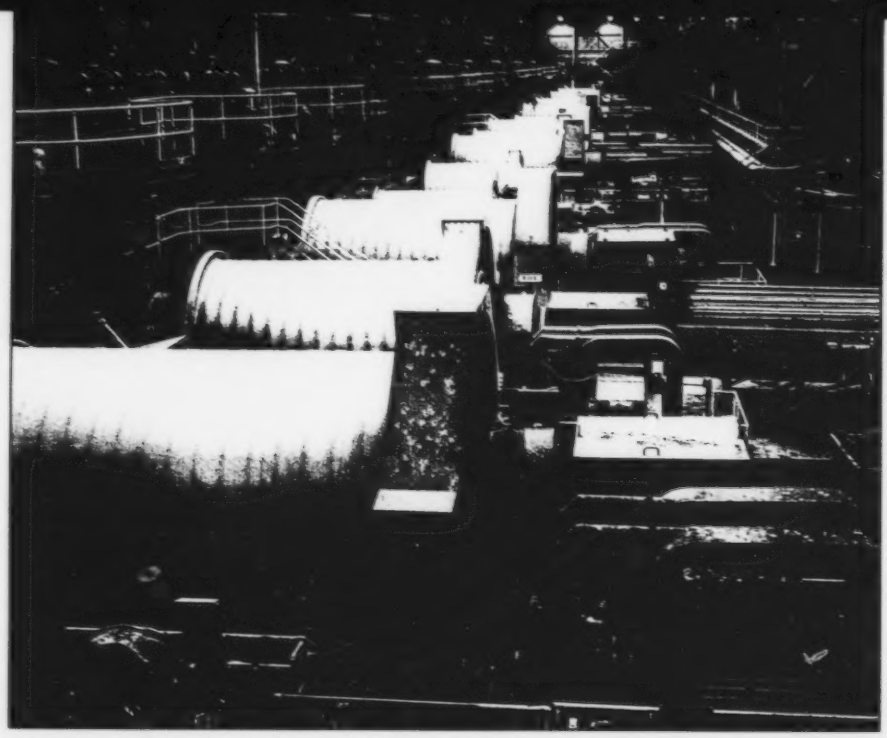
Une série de tunnels spécialisés, soit horizontaux (galeries en direction et travers-bancs) ou inclinés (fendues), se dirigent sous la terre vers des zones appelées chantiers d'abattage. C'est à partir des ces zones délimitées avec soin que le minerai est extrait. Les équipes de mineurs utilisent des explosifs à cette fin. Ensuite, ils dynamitent et transportent le minerai vers une station de transfert (cheminée) qui achemine celui-ci vers un broyeur. Quand un chantier d'abattage est épuisé, il est habituellement rempli de déblais de roches ou de roche finement broyée provenant de l'usine (résidus), ce qui assure un certain support aux routes creusées autour de celui-ci.

À Kidd Creek, une bonne partie du transport du minerai est effectué à l'aide de chargeuses-déchargeuses spéciales. Chaque véhicule est conduit à une pile de minerai broyé où il remplit son godet. Pour éviter d'avoir à faire demi-tour, il se déplace habituellement à reculons à travers les galeries en direction jusqu'à une cheminée, qui est un puits vertical ou incliné, où il se débarrasse de sa charge. D'autres méthodes d'extraction et de transport du minerai en bloc sont utilisées en Ontario, et parmi celles-ci il y a le raclage jusqu'à une cheminée, l'utilisation de godets montés sur des vagons de chemin de fer à voie étroite, ou l'utilisation de machines de forage et de convoyeurs fonctionnant en continu. Certaines cheminées laissent tomber le minerai directe-

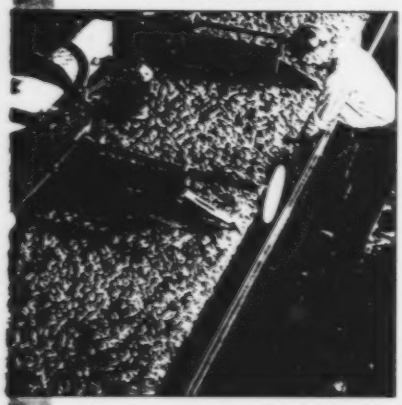
Suzanne Mageneau

Mine souterraine et mine à ciel ouvert



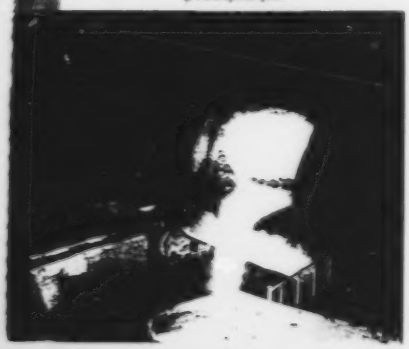


• (haut) Le complexe de Kidd Creek peut broyer finement plus de 12 000 tonnes de minerai concassé dans ces broyeurs à barres et à boulets rotatifs



• (milieu) Séparation d'un concentré de particules de minerai broyé des particules de roche stérile par flottation

• (bas) La fusion d'un concentré permet d'en extraire du métal presque pur



ment dans un broyeur ou à un niveau à partir duquel une locomotive et des vagons le transporte jusqu'à une cheminée donnant accès à un broyeur.

Du minerai au métal

Qu'il s'agisse d'une mine à ciel ouvert ou souterraine, les blocs de tailles variées qui proviennent du dynamitage doivent être broyés en petits morceaux avant d'être acheminés vers l'usine de traitement du minerai. Les installations de broyage sont habituellement pourvues d'un kiosque spécial de contrôle à télévision en circuit fermé et à dispositifs automatiques de contrôle permettant à l'opérateur de surveiller les opérations. Le minerai acheminé au broyeur peut être en blocs de près d'un mètre de diamètre. À la sortie du concasseur, le minerai prêt pour le traitement en usine ou par le concentrateur a un diamètre de quelques centimètres à peine.

À l'usine, le minerai de la mine Kidd Creek, qui a une teneur en métal comprise entre 5 et 10 pour cent, est enrichi jusqu'à une teneur en métal comprise entre 30 et 50 pour cent par l'élimination des particules de roche (gangue). D'abord, le minerai broyé provenant de la mine est rebroyé, mélangé avec de l'eau et traité à nouveau jusqu'à l'obtention d'une fine boue sablonneuse. La boue est ensuite soumise à un procédé appelé flottation. Certains produits chimiques organiques se liant à certains minerais sont ajoutés à la bouillie et celle-ci passe par une série de cuves ou réservoirs de flottation. Le mélange est agité alors que de l'air barbotte à partir du fond des cuves. L'action des produits chimiques entraîne l'adhérence des bulles d'air aux particules de minerai et la flottation de celui-ci à la surface des réservoirs, où il est collecté par écrémage, ce qui donne le concentré.

Les particules de roche stérile (résidus) sont, comme dans la plupart des mines de l'Ontario, pompées dans la mine pour remplir des galeries d'abattage épuisées ou dans une zone d'étangs de stockage de résidus, confinées par des digues robustes. Quand les particules de roche sont décantées, l'eau est soit recyclée et réutilisée à l'usine ou traitée jusqu'à ce qu'elle soit conforme aux normes de qualité environnementale, avant d'être déversée dans les cours d'eau ou rivières du secteur.

Les usines de traitement du minerai sont très différentes, selon le minerai ou les minéraux à récupérer. Certains procédés sont simples et ne produisent qu'un seul produit alors que d'autres en produisent plusieurs. L'usine de Kidd Creek donne sept produits : un concentré à forte teneur en argent et en cuivre, un autre à faible teneur en argent et en cuivre, un concentré à forte teneur en zinc et en argent, un autre à faible teneur en zinc et en argent, un concentré de plomb, un concentré d'étain et un concentré de pyrite.

Les concentrés, avec leurs teneurs en métaux beaucoup plus fortes que celles des minerais, peuvent être revendus ou peuvent être enrichis à nouveau pour donner des métaux presque purs à l'aide de procédés à haute température dans un four de fusion. Les produits de fonderie sont traités à nouveau dans des affineries pour donner des métaux purs. La mine de Kidd Creek est équipée d'affineries de cuivre et de zinc et du plus récent four de fusion à cuivre de l'Amérique du Nord.

Les gens de la Kidd Creek, comme ceux de toutes les mines de l'Ontario, sont conscients de la nécessité de l'efficacité, de la conception de la mine au traitement du minerai et l'expédition des produits finis. Ils recherchent constamment de nouvelles améliorations pouvant être apportées aux méthodes d'exploitation des mines ainsi qu'aux mesures de santé et de sécurité au travail. L'utilisation de plus en plus répandue d'installations de traitement automatisées et pilotées par ordinateur permet de réduire le gaspillage et le coût unitaire de la production de minerais. Grâce à la collaboration entre l'industrie et les chercheurs du gouvernement, l'industrie minière de l'Ontario pourra conserver son rang parmi les producteurs les plus compétitifs du marché mondial. Grâce à leur concertation, les géologues et les ingénieurs de l'industrie et du gouvernement s'engagent à assurer une croissance continue des connaissances et des techniques nécessaires pour l'amélioration de l'industrie minière de l'Ontario.

Les nombreuses utilisations des minéraux de l'Ontario

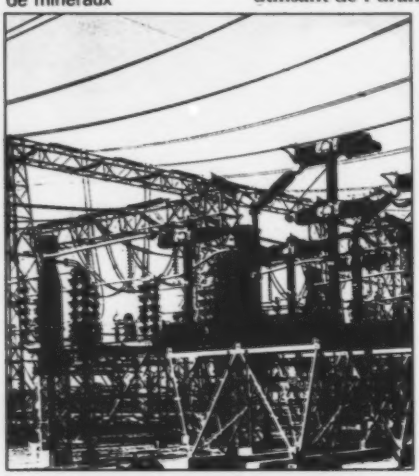
Tous bénéficient de la richesse minérale de l'Ontario. Les minéraux extraits dans cette province sont utilés pour fabriquer une grande variété de produits qu'on trouve dans tous les domiciles, les bureaux et les lieux de travail. Les minéraux de l'Ontario sont utilisés dans le monde entier pour diverses applications, y compris la construction, le transport, la médecine, la défense, le secteur aérospatial, les communications et bien d'autres.

Construction et production d'énergie

L'industrie de la construction est basée sur l'exploitation des minéraux de l'Ontario. On extrait de la pierre à chaux, du sable et du gravier pour mettre en place les fondations des édifices et des routes. Le sélénium des explosifs et le tellure des amorces à retardement rendent possibles les travaux d'excavation de précision dans les mines et les chantiers. Le gypse est le principal ingrédient des panneaux muraux de placoplâtre. Le fil de cuivre transporte l'électricité nécessaire aux nombreux accessoires qui nous épargnent bien des corvées, et des canalisations de cuivre nous fournissent de l'eau pure. Les plombiers utilisent des composés à base de plomb pour souder les canalisations. Le fer allié au nickel donne l'acier inoxydable, un métal au mille utilisations qu'on trouve dans nos cuisines, dans les hôpitaux et dans d'innombrables applications. Les accumulateurs rechargeables au nickel-cadmium assurent le fonctionnement d'un grand nombre de dispositifs très utiles, et environ la moitié de l'électricité consommée par l'Ontario provient de centrales nucléaires utilisant de l'uranium de l'Ontario.

• (droite) Les matériaux utilisés dans les constructions, les routes, les trottoirs, les panneaux et les véhicules motorisés illustrés ici proviennent de minéraux

• (bas) Les isolants et les métaux dont sont fabriqués les pylônes et les lignes de transport d'électricité proviennent de minéraux



Les minéraux de l'Ontario, en plus de leurs utilisations fonctionnelles, sont également utilisés en décoration. La baryte améliore la texture superficielle et rend la peinture d'extérieur plus facile à appliquer. On utilise des blocs sculptés de stéatite pour le parement des foyers, avec des pierres ornementales extraites des carrières de l'Ontario. On utilise le cobalt pour la fabrication du verre, de la céramique et d'accessoires de cuisine, car il facilite l'adhésion de l'émail à l'acier des cabinets. Très peu de consommateurs ont entendu parler de la néphéline syénite, un produit qui est utilisé dans la fabrication de la vaisselle, des vases et des vernis à céramique des carrelages de salle de bain, ainsi que dans la fabrication des fibres de verre, un type d'isolant très populaire dans les maisons et les édifices commerciaux.

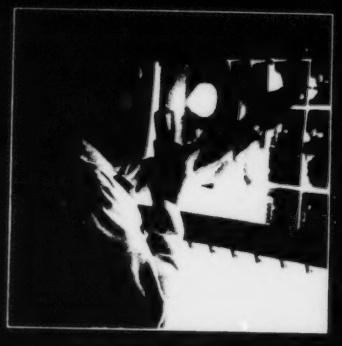
Transport

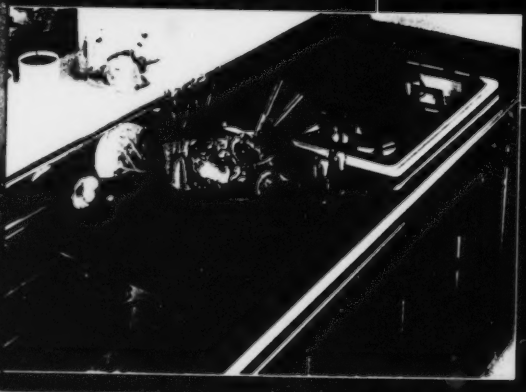
L'industrie du transport dépend fortement des minéraux. Nous utilisons des automobiles et des autobus (roulant sur des routes faites de sable, de gravier et de concassé) et des trains (qui se déplacent sur des rails d'acier de l'Ontario). La construction d'un kilomètre d'autoroute à deux voies nécessite 24 000 tonnes de sable et de gravier. En hiver, on traite les routes avec du sable et du sel de l'Ontario pour améliorer la traction et la sécurité. Les camions qui transportent des produits agricoles et industriels sont faits de divers métaux, tout comme le sont les puissants moteurs diesels qui tirent des trains de passagers et de cargo. L'acier de la carrosserie de nos voitures est souvent galvanisé avec du zinc pour lui donner une meilleure résistance à la rouille. Les accumulateurs des automobiles contiennent du plomb, et un composé à base de plomb est ajouté à certains types d'essence pour améliorer leur performance. Le platine et des métaux semblables sont utilisés dans des convertisseurs catalytiques pour réduire les émissions de polluants atmosphériques.

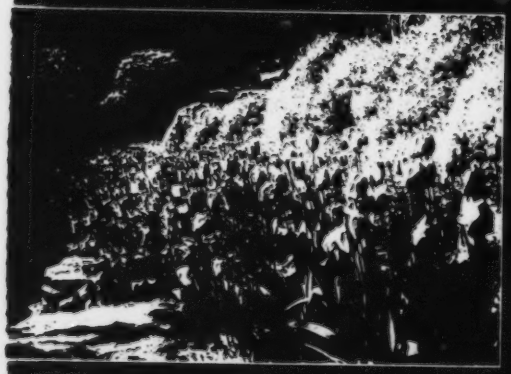
L'industrie aérospatiale dépend elle aussi des minéraux. Les avions ne pourraient effectuer sans danger des vols long courrier sans des alliages de nickel développés par des producteurs de l'Ontario. Fabriqués selon des normes très strictes, de tels alliages sont critiques pour la fabrication des moteurs à réaction. L'addition de cobalt améliore la robustesse, ainsi que la résistance à l'usure et à la corrosion d'un grand nombre d'alliages utilisés dans des applications semblables.

Santé

Les minéraux de l'Ontario ont de nombreuses







• (haut) Les loisirs consomment un grand nombre de métaux et de minéraux industriels

• (milieu) Le sel est utilisé dans notre régime alimentaire et dans plus de 3 000 produits chimiques

• (bas) Quelques métaux et produits des mines de Sudbury, en Ontario

• (haut) Examen d'une radiographie rendu possible grâce à l'utilisation de l'argent

• (milieu) L'acier inoxydable est un alliage de nickel, de chrome et de fer

• (bas) Les engrais pour ce jardin de fleurs aménagé dans une ancienne gravière proviennent de minéraux

utilisations médicales. Les métaux du groupe platine sont utilisés pour la fabrication de produits pharmaceutiques. Le calcium est administré comme supplément alimentaire et est utilisé pour la préparation de la vitamine D. Depuis longtemps, on utilise l'argent pour les rayons X et les pellicules photographiques. Ajouté au champoing, le sélénium permet de réduire les pellicules. Les dentistes utilisent un amalgame d'argent et d'or pour les travaux dentaires. Ogden Nash a déjà dit qu'un peu de tôle fait toujours du bien au dernier de bébé. Le talc en poudre est également utilisé comme matière de charge dans les comprimés pharmaceutique et les crèmes.

Communications

L'industrie de l'électronique et celle des communications ont besoin de métaux précieux pour la fabrication des circuits électroniques rendant possible les communications et la gestion de dossiers informatisés. Le sélénium est communément utilisé dans le matériel de photocopie. Le magnésium métal brûle en produisant une lumière blanche intense, ce qui le rend utile pour la fabrication des fusées éclairantes. Les conversations téléphoniques acheminées par des fils de cuivre encerclent la planète.

Pelouses et jardins

Vos pelouses, vos jardins et vos potagers donneront un meilleur rendement avec des fertilisants produits à l'aide de soufre. L'addition de tourbe améliore la qualité du sol.

Loisirs

Les minéraux produits dans cette province ont également une influence sur nos loisirs. Le plomb est un sous-produit de certaines mines de zinc et de plomb. Le chasseur qui ramène une gibecière pleine de canards a utilisé des cartouches de fusil remplies de plombs et le pêcheur peut avoir utilisé une une pesée de plomb pour sa ligne. Certaines lignes à pêche et certains bâtons de golf sont faits de graphite. Dans les canettes de breuvage et le papier aluminium, nous retrouvons une petite quantité de magnésium de l'Ontario allié à l'aluminium. Il est possible que l'on retrouve des métaux de l'Ontario dans les bicyclettes, les motoneiges, les motocyclettes, les poteaux des tentes, les moteurs hors-bord, les jouets et le matériel sportif.

Un grand nombre de métaux et de non-métaux provenant de l'Ontario ont une influence sur notre vie de chaque jour, ou à qui a regardé autour de soi. Grâce à l'imagination et à l'esprit inventif des humains, les minéraux de l'Ontario sont maintenant comme présents, grâce à eux, nos vies sont plus confortables, plus riches et plus intéressantes.

Conception par Bourne Limited
Imprimé au Canada par Tiffin & Bourne Ltée